

UNIVERSITE DU QUEBEC

MEMOIRE

PRESENTE A

L'UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAITRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR

GILLES BIRON

COMMUNICATION INTERHEMISPHERIQUE DE L'INFORMATION
VISUELLE TRIDIMENSIONNELLE VERBALE ET NON-VERBALE
CHEZ L'AGENESIQUE DU CORPS CALLEUX

FEVRIER 1983

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

Table des matières

Introduction.....	1
Chapitre premier - Contexte théorique et expérimental	4
Anatomie du corps calleux.....	5
Autres commissures.....	8
Embryologie du corps calleux.....	8
Type d'agénésie calleuse.....	9
Agénésie du corps calleux.....	10
Fréquence de l'agénésie.....	12
Dépistage de l'agénésie calleuse.....	13
Rôles du corps calleux.....	15
Mécanisme de compensation dans l'agénésie du corps calleux.....	23
Chapitre II - Méthodologie.....	28
Sujets expérimentaux.....	29
Groupe contrôle.....	38
Epreuves d'intelligence.....	38
Stimuli.....	39
Description des appareils.....	41
Fonctionnement des appareils.....	45
Déroulement de l'expérience.....	46

Chapitre III - Présentation des résultats.....	50
Résultats au test préliminaire: épreuves d'intelligence.....	51
Traitement des résultats et formules statistiques..	53
Chapitre IV - Interprétation des résultats et discussion.....	74
Conclusion.....	83
Appendice A - Liste et ordre de présentation des stimuli.....	85
Appendice B - Résultats bruts.....	94
Remerciements.....	111
Références.....	112

Sommaire

Depuis longtemps déjà, un nombre considérable de chercheurs s'interrogent sur les fonctions des différentes structures cérébrales et en particulier sur celles du corps calleux. Cependant, seul un nombre restreint de chercheurs se sont intéressés à l'absence développementale du corps calleux. Pourtant, au Québec, la fréquence de l'agénésie du corps calleux est élevée et constitue un problème de taille dans certaines régions de la province. Cette aberration développementale n'étant que peu connue et étudiée, cette recherche s'inscrit comme un apport à l'ensemble des études qui sont menées sur ce sujet au laboratoire de neuropsychologie de l'Université du Québec à Trois-Rivières. L'objectif particulier de cette recherche est d'étudier si les agénésiques du corps calleux sont aptes à transférer des informations visuelles spécifiques lors d'une tâche tridimensionnelle. Dans ce but, neuf agénésiques du corps calleux furent comparés à des sujets contrôles de même âge, sexe et quotient intellectuel.

Les données recueillies démontrent que les sujets contrôles sont bien plus aptes à transférer une information visuelle tridimensionnelle que les sujets agénésiques. Cependant, les sujets acalleux arrivent tout de même à

accomplir cette tâche, bien que significativement plus lentement que leurs sujets contrôles. Enfin, cette constatation soulève certaines hypothèses qui sont discutées.

Introduction

L'importance du corps calleux dans le processus de communication interhémisphérique a été étudiée par différents chercheurs (e.g. Ettlinger et Blakemore, 1969; Gazzaniga, 1970; Geschwind, 1965; Gordon, 1971; Sperry, 1961, 1962, 1967). Ces travaux ont permis d'attribuer à la structure calleuse un rôle essentiel lors de l'échange de l'information entre les deux hémisphères et ont également permis de vérifier que les deux hémisphères possèdent des compétences qui leur sont propres. Alors que l'hémisphère gauche est avantageusement doté de potentialités verbales (Diamond et Beaumont, 1974; Fagglioni, 1974), le droit est particulièrement doué pour manipuler des stimuli non-verbaux (Kimura, 1966; Milner, 1968; Newcombe et Russel, 1969).

Les fonctions hémisphériques étant complémentaires, le rôle joué par la plus grande commissure cérébrale qu'est le corps calleux, en est d'autant plus important. L'absence développementale de cette structure cérébrale devrait donc interférer avec la transmission interhémisphérique de l'information. Une telle anomalie développementale existe et constitue l'agénésie du corps calleux.

Jusqu'à maintenant, très peu de déficits visuels de transfert interhémisphériques ont été observés dans les cas d'agénésie du corps calleux (Basse, 1970; Ettlinger et al., 1972, 1974; Grogono, 1968; Saul et Sperry, 1968; Solush, 1965). Cependant, une récente étude montre un déficit total du transfert interhémisphérique chez plusieurs agénésiques du corps calleux lors d'une tâche de discrimination de la distance faisant appel à l'utilisation d'objets tridimensionnels (Ouellet, 1981).

La présente étude s'intéresse particulièrement au problème suscité par l'utilisation de stimuli tridimensionnels. Le but de cette recherche est d'investiguer les capacités des sujets agénésiques du corps calleux à transférer interhémisphériquement une information lorsqu'ils sont soumis à une tâche nécessitant ce transfert et utilisant des stimuli tridimensionnels de nature verbale et non-verbale.

Chapitre premier

Contexte théorique et expérimental

Anatomie du corps calleux

Dans la phylogénèse comme dans l'embryogénèse, le développement du corps calleux est parallèle à celui du néo-cortex. Ce sont des fibres qui unissent transversalement le cortex de chaque hémisphère qui constitue cette structure commissurale qui tient le rôle de principale voie de communication interhémisphérique. Suite à une constatation démontrant que le diamètre moyen de chaque fibre calleuse est d'environ dix microns, Bailey et Boning (1951) avancent que leur nombre pourrait être de 10^6 . Il en résulte une structure assez vaste de dimensions considérables par rapport aux autres voies commissurales. Celle-ci a une largeur approximative de huit cm de sa partie rostrale à sa partie caudale, alors que son épaisseur varie de 0,5cm par endroits à 1,5 cm à d'autres. Cette voie commissurale se situe au fond de la scissure interhémisphérique dont elle forme le plancher. Dans une coupe saggitale, on peut identifier le corps calleux par son apparence arciforme et sa teinte légèrement plus foncée. Cette teinte est attribuable aux fibres qui constituent cette structure, celles-ci étant des axones de neurones dont les extrémités se situent dans les couches corticales infra-granuleuses.

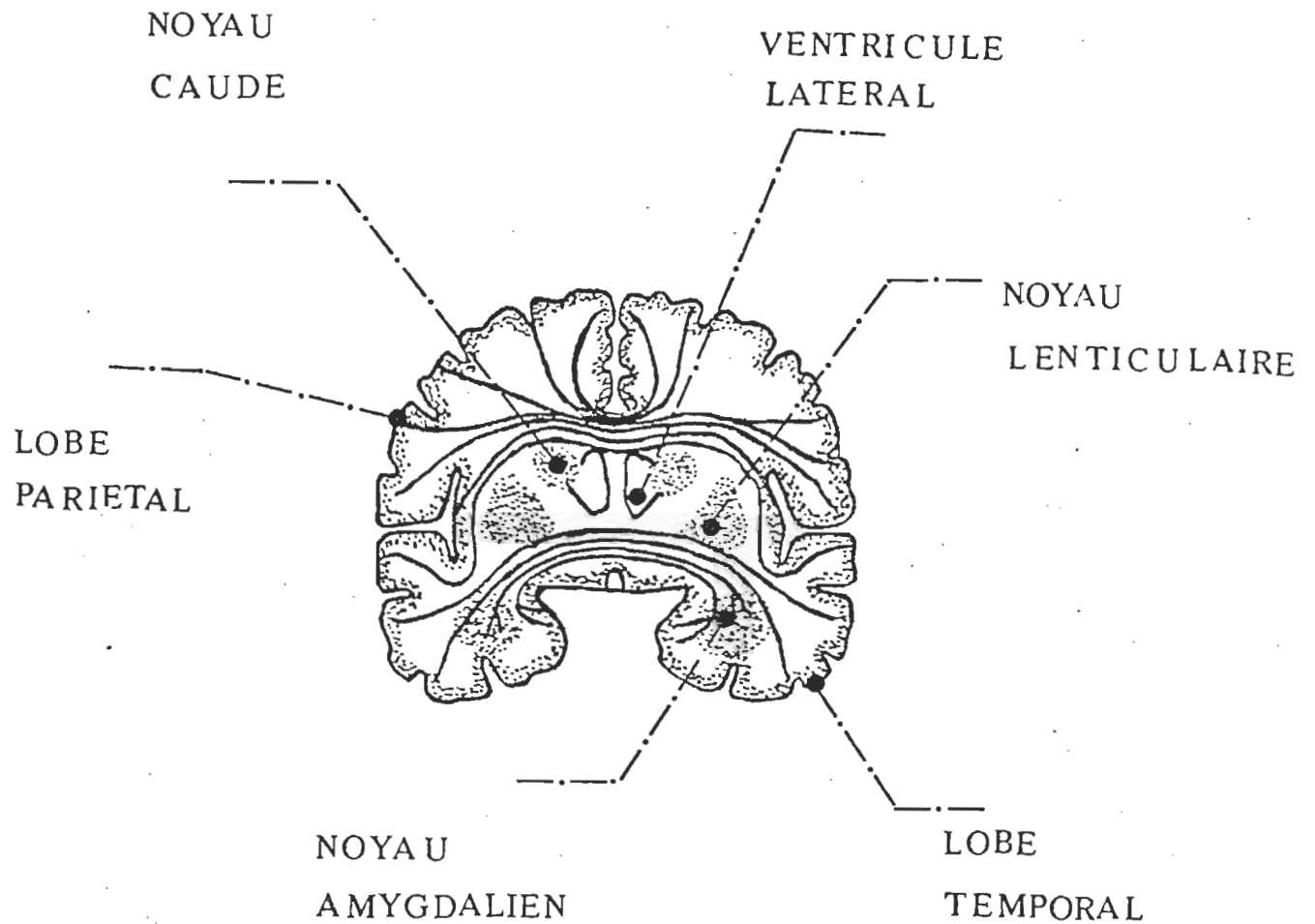


Fig. 1 - Schéma des fibres commissurales du corps calleux (haut), et de la commissure blanche antérieure (bas).

Le corps calleux tel qu'il apparaît en coupe sagittale, peut être divisé en quatre parties: le rostrum, le genou, le tronc et le splénium. Selon la méthode de dégénérescence mise au point par Marchi, Sunderland (1940) fit la démonstration que les fibres originant des lobes frontaux occupent le genou et le tiers antérieur du corps calleux, alors que les fibres d'origine occipitale, occupent le splénium et le tiers postérieur. Quant aux fibres de provenance temporale et pariétale, elles tendent à occuper les deux tiers postérieurs de cette structure.

En général, les fibres calleuses ont leurs terminaisons au point symétrique de leur origine sur le cortex opposé. Par contre, chez le singe rhésus, certaines fibres d'origine occipitale suivraient une trajectoire les conduisant vers le cortex frontal opposé correspondant à l'aire de l'oculomotricité volontaire (Locke et Yakolev, 1965).

Le corps calleux se définit donc comme étant une volumineuse commissure très riche en fibres qui font la jonction des deux néo-cortex d'une manière quasi-symétrique. Il va de soi qu'une structure commissurale si importante, autant par son volume que par la diversité d'origine des fibres qui la constituent, est d'une utilité certaine.

Autres commissures

Outre le corps calleux, il existe deux autres voies commissurales individualisées connectant le cortex d'un hémisphère à celui de l'autre. Il s'agit tout d'abord de la commissure blanche antérieure qui se situe antérieurement à la paroi du troisième ventricule et suit une trajectoire latérale qui la conduit successivement sous la capsule interne et au travers du noyau lenticulaire. Les fibres qui la forment font la liaison entre les cortex temporaux et les formations du système limbique. La seconde est la commissure hippocampienne qui se situe dans l'angle constitué par les piliers postérieurs du trigone. Les fibres empruntant cette voie sont celles réunissant les deux cornes d'Ammon.

Embryologie du corps calleux

Le développement du corps calleux est tributaire de l'évolution et de la croissance du néocortex. Le corps calleux naît de la plaque commissurale de même que la commissure antérieure, le trigone, le psaltérion et le septum lucidum. Cette plaque commissurale trouve son origine d'un renflement de la lame terminale. C'est à la fin du premier mois de la grossesse qu'elle fait son apparition et c'est sa

partie postérosupérieure qui génère le corps calleux. Les fibres néopalléales pénètrent cette esquisse de la structure calleuse à partir du troisième mois, après quoi la croissance du corps calleux deviendra parallèle à celle du néocortex. C'est d'abord vers l'arrière que s'accroissent les vésicules hémisphériques puis consécutivement, vers le bas et l'avant. Dans un mouvement d'enroulement, les hémisphères traînent dans leurs sillages le corps calleux qui, progressivement, recouvre le mésencéphale jusqu'au-dessus de la plaque quadrégénitale. Dès le quatrième mois, le bec et le corps se forment, alors qu'au sixième, la forme acquise par le corps calleux est définitive.

Type d'agénésie calleuse

Le type et le degré des malformations embryologiques du corps calleux dépendent du moment où son développement achoppe. Les différentes formes de l'agénésie calleuse ou de la dysgénésie du corps calleux avaient été décrites dès 1890 par A. Bruce et, depuis lors, ont été entérinées par plusieurs chercheurs.

Si le développement du corps calleux connaît un arrêt vers la troisième semaine, il en résulte une inexistence

complète de l'ensemble des structures commissurales devant normalement assurer la liaison interhémisphérique. De plus, le système ventriculaire se trouve réduit à un ventricule unique. Par contre, si l'arrêt du développement se situe entre la quatrième et la seizième semaine, il n'y a pas de corps calleux ni de commissure antérieure, mais les hémisphères sont séparés. Un arrêt au cours du quatrième mois, c'est-à-dire entre la seizième et la vingtième semaine, produit une agénésie du corps calleux, mais la commissure blanche antérieure est déjà formée. Si l'arrêt développemental se produit au delà du quatrième mois, il en résulte alors une dysgénésie, c'est-à-dire une agénésie partielle du corps calleux qui est généralement postérieure (Brion et Jedynak, 1975).

Agénésie du corps calleux

Etant donné que le développement du corps calleux s'effectue sur une période relativement longue, les risques encourus pendant cette période sont forcément nombreux. Certains chercheurs suggèrent que l'agénésie calleuse serait consécutive à un empêchement de migration des fibres commissurales. Toutefois, ces empêchements, qu'ils soient étiologiques ou pathogéniques, ne sont pas uniques. Dans le sens d'une étiologie génétique, certains rapports d'incidence familiale ont été faits par différents chercheurs (Anderman et al.,

1979; Menkel et al., 1964; Naiman et Fraser, 1955; Zellweger, 1952). L'hypothèse est que l'agénésie serait liée à un trouble transmis sur le chromosome X par gène récessif. Par contre, d'autres études portant sur la souris agénésique (Wahlsten, 1974, 1981), vinrent jeter des doutes sur l'hypothèse d'un mode récessif de transmission. En effet, il semblerait que l'environnement ait un rôle déterminant sur la fréquence d'apparition de cette anomalie développementale. Différents autres facteurs étiologiques tels que des troubles vasculaires, infectieux traumatiques ou toxiques, pourraient également être mis en cause. Par exemple, une maladie contagieuse telle que la rubéole atteignant une femme en période de grossesse lors des premiers mois, pourrait être la cause d'une agénésie du corps calleux accompagnant d'autres malformations congénitales de l'embryon (Friedman et Cohen, 1971). Chez le rat, il semble aussi que l'agénésie puisse être consécutive à des irradiations par rayons x, à des carences maternelles en riboflavine ou même à des inoculations de treypan bleu en début de gestation (Warkman, 1971). Malheureusement, il n'est pas démontré que l'un des facteurs précédemment cités puisse être mis en relation avec l'étiologie de l'agénésie calleuse chez l'homme. En définitive, les cas d'agénésie calleuse dont l'étiologie est connue sont marginaux.

Fréquence de l'agénésie

Le peu d'information à ce sujet nous empêche de statuer sur la fréquence d'apparition de l'agénésie du corps calcaireux. C'est Grogono (1968) qui rapporte l'information la plus complète quant à l'incidence de cette atteinte. Sur un nombre considérable de pneumoencéphalographies (6,540) pratiquées pendant 15 années au Hospital for Sick Children of London, la fréquence d'apparition de cette malformation observée fut 0.7%. Une étude préliminaire exécutée à l'hôpital Ste-Justine de Montréal, évalue, quant à elle, cette même fréquence à 1%. Bien que ces études s'avèrent intéressantes, elles ne reflètent pas la réalité régionale de certaines parties du Québec et notamment celle du Saguenay Lac Saint-Jean. Dans cette région, la fréquence d'apparition serait de 2.5%, ce qui est relativement plus considérable que les autres fréquences observées à London et Montréal (Anderman et al., 1979). Bien que ces concentrations régionales puissent être attribuables à une plus grande fréquence de mariages consanguins, il faut rappeler que les travaux animaux concluent que les facteurs environnementaux seraient tout aussi importants que les facteurs génétiques.

Dépistage de l'agénésie calleuse

C'est en 1934 que deux chercheurs du nom de Davidoff et Dyke mirent au point une liste de cinq critères à considérer pour conclure à la présence d'agénésie du corps calleux suite à un examen pneumoencéphalographique. Ceux-ci sont: une séparation asymétrique et marquée des cornes frontales des ventricules latéraux, une concavité dorsale et angulaire des ventricules latéraux, une dilatation et une extension du troisième ventricule, une dilatation du trou de Monroe et, enfin, une dilatation des cornes postérieures des ventricules latéraux. Toujours dans le but de diagnostiquer l'agénésie calleuse, Carpenter, en 1954, décrit les caractéristiques qui doivent être retrouvées suite à l'analyse par artériographie carotidienne. Ceux-ci sont: une ascension verticale de l'artère cérébrale antérieure, une division précoce de cette artère, une ondulation très marquée de la péricalleuse et durant le temps veineux de l'examen un redressement de la veine cérébrale interne, de même qu'un renforcement et un soulèvement de la veine de Galen.

Ces deux méthodes sont d'excellents moyens de tirer des conclusions lorsqu'une agénésie calleuse est soupçonnée. Cependant, bien souvent, l'agénésie calleuse est insoupçonnable puisqu'il n'existe pas de symptomatologie claire à

son sujet. Ainsi, il est difficile d'établir une constante entre la découverte d'une agénésie calleuse et un syndrome particulier. Quoiqu'il en soit, lorsqu'ils se manifestent, les signes cliniques de l'agénésie et de l'ensemble des troubles qui lui sont souvent associés, sont généralement notés avant l'âge de deux ans. Bien que les symptômes les plus fréquents soient le retard mental, la comitialité et les troubles moteurs, l'on rencontre des anomalies aussi diverses que l'hydrocéphalie, des anomalies corticales, des hétéropies cérébrales, des malformations cérébelleuses, agénésie des lobes olfactifs, néoformations médianes, malformations crânio-faciales, ou autres malformations corporelles. C'est au moment où l'enfant devrait faire ses premiers pas qu'apparaît de la manière la plus évidente, l'inadéquacité de la motricité de l'enfant. Parmi les cas observés au Québec, l'on remarque: des troubles intellectuels allant de la déficience légère à la déficience profonde, des troubles statiques avec rétropulsions et impossibilité de la marche; de l'hypotonie généralisée en particulier dans les jambes; un faciès typique ou regard égaré; des malformations associées très diverses telles que cyphoscoliose, épilepsie, lipome, strabisme, etc. Ce sont d'ailleurs ces malformations et troubles associés qui sont cliniquement révélateurs et non l'agénésie elle-même. En définitive, un seul semble attribuable à l'agénésie calleuse

elle-même, il s'agit du dérobage des jambes. Bien que fréquemment absent, la gravité de ce trouble s'avère être très variable d'un individu à l'autre. Il peut ne s'agir que d'une parésie discrète difficilement identifiable, mais aussi d'une paraplégie flasque hypothéquant très sérieusement la locomotion.

Rôles du corps calleux

Il est maintenant clairement démontré que la tâche principale du corps calleux consiste en du transfert afférentiel et efférentiel interhémisphérique des activités corticales (e.g. Ettlinger et Blakemore, 1969; Gazzaniga, 1970; Geschwind, 1965; Gordon, 1971; Sperry, 1961, 1962, 1967).

La première explication physio-pathologique faisant appel au trouble de transfert interhémisphérique semble devoir être attribué à S. Freund en 1888. L'auteur décrit le cas d'un sujet incapable de nommer les objets qu'il voit, alors qu'il peut les nommer lorsqu'il les touche. Cette agnosie visuelle serait attribuable à une lésion hémisphérique gauche et une lésion calleuse postérieure. Freund attribua cette absence de transfert à la lésion du splénium faisant office de barrière entre les informations visuelles reçues par le lobe occipital droit intact et le centre du langage situé à gauche. Le principe de l'interruption commissurale

entre le lobe droit et l'aire du langage fut par ailleurs repris par Geschwind et Fusillo (1964, 1966) ainsi que par Cumming (1970) et Sperry (1961).

Dès 1924, dans les laboratoires de Pavlov, Bykov démontra que la section du corps calleux entraînait la perte du transfert des acquisitions de réflexes conditionnés d'un hémisphère à l'autre. Les expériences de Myers et Sperry poursuivies dans cette voie, confirment les résultats de Bykov et à partir de 1953, l'expérimentation chez l'animal "split brain" va se multiplier. Celle-ci démontra d'ailleurs que le transfert d'un hémisphère à l'autre des fonctions corticales les plus complexes se fait par le corps calleux.

Pendant la période allant de 1905 à 1962, les publications sur ce thème se succèdent à un rythme accéléré. A partir de 1962, le concept de dysconnexion calleuse se fait de plus en plus présent. Nombre d'études cliniques et anatomo-cliniques, en plus des publications toujours aussi nombreuses sur des cas de commissurectomies néo-corticales, font leur apparition.

Avec les publications de Geschwind et Kaplan (1962), de Geschwind et Fusillo (1964) et Geschwind (1965), il devient impossible d'ignorer le syndrome calleux. Des auteurs tels que Bogen et Vogel, Sperry et Gazzaniga, décrivent une

séméiologie très précise. Ils réussissent même à mettre au point des tests qui, malgré la régression des signes cliniques de la dysconnexion calleuse, permettent de l'identifier.

Que les hémisphères soient à fonctions symétriques d'hémisphères différenciés comme il en est le cas chez l'homme, la section chirurgicale de la structure calleuse cause directement l'absence du transfert interhémisphérique d'apprentissages complexes (e.g. Akelaitis, 1941, 1945; Bogen, 1974; Bogen et Gazzaniga, 1965; Bogen, Gazzaniga et Sperry, 1962, 1963, 1965; Bogen et Vogel, 1962; Iwata, Sugishita et al., 1974; Maspes, 1948; Smith, 1961; Van Wagenen, 1940).

Lorsqu'une tâche fait appel à une fonction asymétrique, c'est-à-dire à une spécialisation hémisphérique, c'est le corps calleux qui assure la bilatéralité de la projection corporelle de cette fonction unilatérale. Cette évidence est apportée par certains cas pathologiques et par des sections chirurgicales du corps calleux où l'arrêt du transfert de l'information par la voie calleuse se traduit par des déficits controlatéraux pour cette fonction. Les troubles peuvent apparaître sous forme d'astérognosie, d'agraphie gauche ou d'apraxie constructive droite, etc. Par exemple, dans l'agraphie gauche, la dysconnexion calleuse interrompt le transfert des informations relatives à cette fonction pour laquelle

l'hémisphère gauche est dominant. L'hémisphère droit se retrouve donc isolé et sans les ressources de son homologue.

Les fonctions du corps calleux ne se limitent cependant pas au transfert interhémisphérique. En effet, Bogen (1969), après avoir suggéré le rôle particulier de chaque hémisphère (le gauche serait propositionnel et le droit oppositionnel), indique que l'un des rôles prioritaires du corps calleux serait de maintenir les deux hémisphères en parfait synchronisme. Enfin, les travaux électrophysiologiques indiquent, quant à eux, un rôle inhibant ou facilitant des fibres du corps calleux sur les potentiels évoqués (Berluchi, 1966). Cette structure corticale pourrait ainsi privilégier ou inhiber certains transferts, réglementer ou attribuer les tâches et les informations en fonction de la spécialisation et des compétences respectives et particulières de chacun des hémisphères (Diamond et Beaumont, 1974; Fagglioni et al., 1970; Kimura, 1966; Kinsbourne et Warrington, 1962; Milner, 1968; Mountcastle, 1962; Newcombe et Russel, 1969).

C'est Maspes (1948) qui introduit le premier les études sur le transfert interhémisphérique des discriminations visuelles chez l'homme et ce, suite à une section totale ou segmentaire du corps calleux. Ces recherches furent entérinées par Bremer et al. (1956) et Geschwind (1965) qui

démontrent que le transfert interhémisphérique est possible à la condition qu'une partie du splénium demeure intacte et ce, même si la partie antérieure du corps calleux est sérieusement lésée. Dans ces études, les chercheurs notèrent que lorsque cette partie du corps calleux était sectionnée, il en résultait pour les sujets une incapacité de faire la lecture de mots ou de lettres présentés dans le champ visuel gauche. Cependant, les sujets de cette étude sont capables de décrire les couleurs ou les objets présentés dans le même champ visuel.

Par contre, lors d'une épreuve expérimentale de transfert interhémisphérique répétée à plusieurs occasions avec des patients "split brain", les chercheurs remarquèrent que les sujets utilisés avaient de grandes difficultés lorsqu'un stimulus était présenté à l'hémisphère gauche et un autre à l'hémisphère droit. Les sujets sont alors incapables de dire si les stimuli présentés simultanément à chacun des champs visuels sont semblables ou dissemblables. Ces sujets démontrent une incapacité totale de transférer interhémisphériquement l'information visuelle recueillie et ce, quel que soit l'indice de difficulté.

Cependant, les études portant sur des transsections des voies commissurales font partie de la démonstration que

les difficultés éprouvées par ces sujets ne sont pas du tout semblables à celles observées chez d'autres sujets agénésiques du corps calleux. Aussi, des études furent menées pour préciser la nature des dissemblances observées chez les commissurectomisés.

Une série d'études mises de l'avant par Trevarthen (1969) démontrent que les patients commissurectomisés ont la capacité de faire des comparaisons croisées de grandeur. Cependant, les performances des sujets se détérioraient graduellement si le nombre de stimuli utilisés est supérieur à cinq. Mais si le nombre de stimuli est inférieur ou égal à cinq, les sujets sont capables d'effectuer la tâche proposée.

Ce sont les chercheurs Sperry et Gazzaniga (1967) qui précisèrent la fonction du corps calleux dans le transfert interhémisphérique. Plusieurs études sur ce sujet démontrent que la transsection du corps calleux, de la commissure blanche antérieure ainsi que la masse intermédiaire, chez des patients présentant des foyers épileptogènes, ne provoquent pas de symptômes particuliers lorsque les hémisphères opèrent conjointement. Par contre, si ces sujets sont soumis à des tâches unilatérales, chacun des hémisphères fonctionne indépendamment de l'information sensorielle transmise par son vis-à-vis.

Par la suite, Gazzaniga (1970) orienta ses investigations vers la compréhension du rôle des hémisphères. Pour certaines tâches, notamment, pour les tâches faisant appel à des temps de réaction simples et discriminatifs, les deux hémisphères peuvent réagir de la même façon. Par contre, pour le langage, les fonctions assumées par les hémisphères diffèrent. Chacun d'eux possède un champ spécifique de spécialisation.

Pour préciser davantage le rôle de portions précises du corps calleux, un ensemble de sections différentielles fut utilisé. Ainsi Black et Myers (1964) démontrèrent que le transfert interhémisphérique d'informations tactiles de discriminations de formes s'effectue essentiellement par le splénium et la commissure antérieure. Quant au transfert interhémisphérique d'information visuelle, il peut s'effectuer même s'il n'y a qu'une partie résiduelle du splénium qui demeure fonctionnelle et ce, peu importe l'importance de la section frontale du corps calleux (Bremer et al., 1956; Geschwind, 1965). Les résultats de ces études validèrent ceux que Maspes (1948) avait obtenus antérieurement. L'ensemble des études effectuées sur ce sujet nous informe sur l'importance des parties antérieures du corps calleux lorsque la tâche perceptive suggérée doit être intégrée et associative.

D'autres études portant sur des sujets dont la commissure blanche était intacte, mais dont le corps calleux était entièrement sectionné, ont été menées par Risse et al. (1979). Celles-ci ont pour but de mettre en évidence la fonction de suppléance compensatoire de la commissure blanche antérieure dans le transfert interhémisphérique. Les résultats démontrent qu'il est possible, pour des sujets auxquels on présente des stimuli visuels, auditifs ou olfactifs unilatéralement, d'opérer un transfert interhémisphérique. Par contre, si une transsection totale de la commissure blanche antérieure est ajoutée à la section du corps calleux, il y a alors absence complète de transfert interhémisphérique chez ces patients (Bogen, Gazzaniga et Sperry, 1962, 1963, 1965; Gordon et Sperry, 1968).

Assez paradoxalement, bien que maintes études menées sur des agénésiques du corps calleux concluent à des déficits perceptuels, tactiles, somesthésiques et kinesthésiques (Feriss et Dorsen, 1975; Jeeves, 1965; Lehman et Lampe, 1970; Russel et Reitan, 1955; Saul et Sperry, 1968), aucun problème de transfert interhémisphérique n'a été rapporté chez ces patients.

Mécanisme de compensation dans
l'agénésie du corps calleux

En effet, l'absence développementale de cette structure cérébrale chez l'agénésique du corps calleux devrait théoriquement interférer avec la transmission interhémisphérique de l'information.

Cependant, des agénésiques du corps calleux sont capables de lire des mots ou de nommer des objets représentés par dessins lorsque ceux-ci sont présentés unilatéralement à l'hémichamp visuel gauche ou droit à l'aide d'un tachitoscope (Dunne, 1977; Ettlinger et al., 1972, 1974; Gazzaniga, 1970; Lehman et Lampe, 1970; Persson, 1970; Sperry, 1968). Quant à Solush et al. (1965), ces chercheurs remarquent chez leurs sujets agénésiques une incapacité unilatérale droite à nommer des objets dessinés sur une carte, alors que les chercheurs Ettlinger et al. (1974) constatent que leurs patients agénésiques du corps calleux étaient capables de lire des mots et de nommer des objets dessinés sur une carte dans chacun des hémichamps visuels, bien qu'ils le fassent légèrement moins bien du côté gauche que du côté droit. De plus, quelques asymétries fonctionnelles connues chez les sujets normaux furent retrouvées dans la même mesure chez les sujets partiellement acalleux.

A l'instar des patients commissurotomisés, les agénésiques du corps calleux sont capables d'effectuer une communication croisée d'un hémisphère à l'autre d'informations visuelles verbales et non-verbales lorsque celles-ci sont présentées dans l'hémichamp visuel controlatéral à la spécialisation hémisphérique (Ettlinger et al., 1972, 1974; Saul et Sperry, 1968). Dans le même sens, Ettlinger et al. (1972) constatent que ces patients agénésiques du corps calleux sont capables de comparer l'alignement ou le non-alignement de lignes horizontales présentés dans chacun des hémichamps visuels, alors que les sujets commissurectomisés en sont incapables.

Sperry (1968) conclut que les tâches complexes requérant une intégration visuelle croisée sont possibles dans quelques cas d'agénésie. Les patients agénésiques seraient capables de lire correctement et sans hésitation des mots présentés à gauche et à droite du point central de fixation lors d'une présentation tachistoscopique. Le patient serait également capable d'additionner et de multiplier des nombres présentés dans l'hémichamp droit et gauche.

La discrimination de la simultanéité et de la succession temporelle fut étudiée par Ettlinger et al. (1974). Les patients acalleux ne semblaient pas handicapés lors de ces épreuves. Les auteurs présument que les cerveaux sans corps

calleux ont appris à utiliser des voies extracalleuses pour croiser leurs informations visuelles. Ces mêmes chercheurs (Ettlinger et al., 1972), lors d'une étude sur la perception visuelle du mouvement apparent "phi", remarquent que deux de leurs trois sujets agénésiques sont capables de percevoir ce mouvement. Et ce, bien que ces chercheurs croient en la nécessité de la communication croisée de l'information pour percevoir ce mouvement apparent.

Bridgeman et Smith (1945), lors de recherches sur ce même mouvement apparent, avaient postulé trois hypothèses pouvant expliquer une telle perception visuelle par des gens privés de l'usage de leur corps calleux. L'information visuelle serait transmise interhémisphériquement par (a) la commissure blanche antérieure, (b) des fibres résiduelles du corps calleux et (c) d'autres voies extracalleuses.

Comme il a été démontré jusqu'à maintenant, très peu de déficits visuels de transfert interhémisphérique ont été observés dans les cas d'agénésie calleuse (Jeeves, 1965, 1969, 1972; Sauerwein et al., 1981). Cette capacité de transfert d'information visuelle, selon toute évidence, imputable à une voie commissurale appelée voie intertectale (ou voie intercolliculaire). En effet, une étude des chercheurs Cardu et al. (1980) nous renseigne sur le rôle de commissure

interhémisphérique que pourraient jouer les colliculi supérieurs dans le transfert interhémisphérique de l'information visuelle. Ce serait donc par les colliculi supérieurs que se réorganiserait le transfert d'information visuelle ne pouvant se faire par les structures ordinairement dévolues à cette tâche.

Bien que peu de déficits visuels de transferts interhémisphériques ont été observés dans les cas d'agénésie, une récente étude (Ouellet, 1981) montre un déficit total du transfert interhémisphérique chez plusieurs agénésiques du corps calleux lors d'une tâche de discrimination faisant appel à l'utilisation d'objets tridimensionnels. Ce déficit fonctionnel de résolution de la tâche proposée peut théoriquement être expliqué de deux façons. Il peut s'agir d'une impossibilité ou tout au moins d'une difficulté de transfert interhémisphérique ou encore d'un problème de transfert lié à l'utilisation de stimuli tridimensionnels. En effet, comme on l'a mentionné, la voie de transmission intercolliculaire a souvent été postulée comme mécanisme de réorganisation cérébrale permettant la communication interhémisphérique dans les cas d'agénésie calleuse (Jeeves, 1980). Cependant, selon les travaux animaux effectués par Cardu et al. (1980), les colliculi supérieurs devraient assurer une meilleure transmission de patterns bidimensionnels que tridimensionnels.

Donc, étant donné le rôle différentiel des colliculi supérieurs dans la perception d'objets bi et tridimensionnels (Cardu et al., 1980), nous croyons que les agénésiques du corps calleux seront incapables de transférer interhémisphériquement une information visuelle tridimensionnelle, qu'elle soit de nature verbale ou non-verbale.

Chapitre II

Méthodologie

Sujets expérimentaux

Le groupe expérimental de cette étude est composé de neuf sujets agénésiques du corps calleux.

A.M. est une jeune fille de 13 ans (30/03/68). Elle est née après une grossesse et un accouchement normaux. Elle ne démontre aucun problème post-natal, à l'exception d'une acquisition tardive de la marche (6 ans).

A.M. est la plus jeune d'une famille de deux enfants (deux filles, 13 et 17 ans), et évolue dans un milieu familial où l'on valorise la notion d'autonomie. Les parents sont tous deux originaires de la région du Saguenay-Lac St-Jean. Les antécédents familiaux montrent qu'une cousine du père est suivie pour un problème d'agénésie du corps calleux. Le frère de la mère est décédé d'hydrocéphalie.

Du côté de la motricité, l'enfant peut se déplacer seule, mais avec des béquilles canadiennes. Depuis un an, il semble y avoir une scoliose qui se développe et qui progresse rapidement, handicapant davantage une motricité déjà défaillante. Annie a dû subir une élongation des tendons d'Achille (1978) et porte depuis ce temps des orthèses courtes

avec des courroies. Les pieds sont un peu creux et en varus. Aux membres supérieurs, il y a une faiblesse distale importante au niveau des doigts.

C'est en février 1981 que fut posé le diagnostic définitif d'agénésie calleuse et ce, suite à la passation d'une tomographie axiale.

A.M. est un enfant éveillé à son entourage. Elle est scolarisée dans une école pour handicapés de sa région. A l'école, elle sait lire et écrire assez bien, mais on la considère un peu lente.

Pendant l'expérimentation, A.M. s'est très bien comportée, son attention, sa concentration et son intérêt à la tâche lui a permis d'obtenir une des meilleures performances des sujets agénésiques.

N.L. est une jeune fille de 14 ans (10/11/67). Elle est issue d'une famille de deux enfants dont elle est l'aînée. Son père et sa mère sont natifs de la région du Saguenay-Lac St-Jean.

N.L. est un enfant qui souffre d'un déficit évolutif dû à une polyneuropathie congénitale caractérisée par une agénésie du corps calleux et une hypotonie distale. Sa musculature, en général, est atteinte, avec une prédominance

aux membres inférieurs. Sa capacité respiratoire est diminuée à cause d'une scoliose importante. Actuellement, elle se déplace assez facilement à l'aide de béquilles canadiennes et d'appareils courts, mais elle ne peut ni monter ni descendre les escaliers.

Tout au long de l'expérimentation, N.L. a su faire preuve de fluidité verbale. La concentration et l'intérêt portés à la tâche étaient facilement observables. Les réponses étaient rapides, complètes et concises, les hésitations étant exceptionnelles. N.L. fréquente la même institution que A.M. dont elle est l'amie privilégiée.

Les deux sujets suivants proviennent de la même famille. Il s'agit d'un garçon (M.G.) de 12 ans (09/04/68) et d'une fille (L.G.) de 20 ans (06/05/60).

L.G. est un enfant né prématurément (7e mois) dans des conditions peu communes (siège, anoxie). Un traumatisme cranien conséquent à un accident dans son jeune âge (trois ans et demi) nécessita l'hospitalisation. A cette occasion, un électroencéphalogramme pratiqué sur cette jeune patiente dévoila une dysrythmie lente sans foyer épileptique. Lors d'une hospitalisation subséquente (six ans) pour mutisme électif et ataxie, elle fut soumise à un pneumoencéphalogramme découvrant une agénésie complète du corps calleux, et cela,

malgré un examen neurologique normal. Une dizaine d'années plus tard (17 ans), une tomographie axiale entérina le diagnostic précédent d'agénésie totale du corps calleux. Malgré cette malformation congénitale, L.G. termina un cours de niveau secondaire au professionnel court, section Arts ménagers. L'attitude de L.G. pendant l'expérimentation était positive et ce, bien que ses performances soient pauvres.

M.G., tout comme sa soeur, eut aussi une naissance difficile. Une réanimation fut nécessaire, étant donné la cyanose dont il fut victime. Quelques années plus tard, soit entre sa quatrième et sa cinquième année, des problèmes de motricité, d'énurésie chronique et un retard du langage nécessitèrent l'hospitalisation. Des problèmes d'intégration neuro-sensorielle de coordination, d'équilibre et de langage, furent mis en évidence lors de l'examen psychologique. L'agénésie calleuse de la soeur ayant été portée à l'attention, un pneumoencéphalogramme était indiqué. Une agénésie complète du corps calleux fut diagnostiquée et confirmée de nouveau à neuf ans, lors de la passation d'une tomographie axiale.

M.G. est scolarisé dans une classe adaptée à sa condition. Ses performances académiques sont relativement bonnes en comparaison de celles des autres membres de sa

classe. Bien que les problèmes de coordination motrice, d'équilibre et de retard de langage précédemment identifiés ne soient pas disparus complètement, le progrès est important. Lors de l'expérimentation, la participation fut bonne, mais M.G. se fatiguait très vite. Ce n'est qu'au prix d'efforts soutenus que l'attention pût être conservée.

M.T. est âgé de 15 ans (15/08/68), il est le seul enfant à la maison et ses parents sont natifs de la région du Saguenay-Lac St-Jean. Sa motricité est déficiente et rend l'utilisation d'un fauteuil roulant presque toujours nécessaire. C'est à un âge avancé que fut diagnostiquée l'agénésie du corps calleux par deux professionnels de son école observant chez lui des similarités avec d'autres enfants étant acalleux.

M.T. possède le faciès typique de l'agénésique, le regard est égaré, l'expression hébêtée, la bouche béante et l'état général régressif.

Il fréquente une école pour handicapés, semble avoir un bon potentiel mais peu de motivation. Cependant, lors de l'expérimentation, son attitude fut positive. La consigne fut bien assimilée et la coopération entière. La verbalisation de ses réponses était claire et explicite.

E.C. est aussi native de la région du Saguenay-Lac St-Jean. Elle est âgée de 24 ans (10/11/56) et la troisième d'une famille de sept enfants, dont elle est la seule handicapée. Le diagnostic d'agénésie calleuse partielle fut proféré au Centre Hospitalier Ste-Justine de Montréal, alors qu'elle était âgée de 12 ans. Ses capacités intellectuelles sont faibles et la situent à la limite de la débilité profonde. Bien que le potentiel intellectuel soit très sérieusement hypothéqué, l'usage de la parole est bien acquis.

La motricité est extrêmement déficiente et l'autonomie très restreinte. La locomotion sans fauteuil roulant est impossible, étant donné la grande faiblesse des jambes. De plus, la préhension palmaire est difficile, les doigts sont difformes et crispés, la souplesse manuelle est donc quasi-inexistante.

Emotivement, son instabilité est flagrante, elle se sent insécure, rit, pleure, injurie ou supplie dans une séquence déconcertante. Elle essaie de manipuler les adultes avec douceur et gentillesse, mais l'insuccès provoque chez elle de l'agressivité manifeste. Elle est facilement distraite et des efforts doivent constamment être déployés pour conserver son attention. Son rendement en rapport avec ses capacités s'est tout de même révélé satisfaisant.

C.G. est issu d'une famille dont les parents sont tous deux originaires du Saguenay-Lac St-Jean. Il est âgé de 11 ans (01/10/69) et est porteur d'une agénésie du corps calleux associée à des problèmes épileptiques. De plus, il présente un retard statural accompagné d'obésité, de même qu'un retard intellectuel. Lors d'une évaluation médicale, il fut noté que le sujet présentait possiblement des manifestations comitiales. Les manifestations cliniques étaient des épisodes d'inconscience, révulsion oculaire, écume à la bouche et tremblement des extrémités. Lors d'une hospitalisation, un électroencéphalogramme fut pratiqué et celui-ci confirma la présence d'un foyer épileptique situé au niveau des régions fronto temporales gauches, ce qui corroborait les manifestations cliniques; cependant, C.G. ne présente plus de manifestations épileptiques depuis maintenant un an. Fait à noter, trois frères de ce jeune sujet sont également atteints d'agénésie du corps calleux. Tout comme C.G., l'aîné de cette famille présenterait de l'épilepsie associée. C'est suite à la passation d'un pneumoencéphalogramme, que le diagnostic définitif d'agénésie calleuse fut posé.

La motricité de C.G. est sérieusement handicapée, il ne se déplace qu'avec des béquilles et cela à grande peine. Les pieds sont en valgus et ne quittent le sol que très péniblement. La souplesse des membres supérieurs contraste avec

la lourdeur des jambes.

C.G. fréquente actuellement une institution où il peut poursuivre une démarche académique en accord avec ses possibilités intellectuelles.

Lors de l'expérimentation, il s'est montré coopératif, bien que sa fatigabilité soit de nature à lui faire perdre une part de sa concentration. Il fut donc de mise de lui verbaliser des encouragements pour conserver son attention et ses performances à un niveau optimal.

J.T. est une jeune fille âgée de 15 ans (25/08/66), elle est la benjamine d'une famille de deux enfants et la seule à être handicapée. La naissance fut sans problème, mais à l'âge de 11 mois, J.T. dû être hospitalisée à la suite d'une poussée de fièvre. Un électroencéphalogramme fut prescrit; celui-ci ne révéla pas de particularités importantes. L'acquisition de la marche fut tardive et difficile (deux ans avec béquilles). L'apprentissage scolaire de niveau primaire se fit sans trop de problèmes; elle fréquente maintenant une institution scolaire pour handicapés. Elle se déplace en fauteuil roulant, est très débrouillarde et veut acquérir une autonomie maximale (vivre en appartement). Bien que J.T. présente le tableau clinique de l'agénésie du corps calleux, le diagnostic d'agénésie du corps calleux n'est

pas définitif. Bien que l'agénésie soit sérieusement suspectée, il n'y a pas encore de tests médicaux qui en ait apporté la certitude.

G.B. est un garçon de 16 ans (06/03/65). Il est le deuxième d'une famille de deux enfants et dont les parents sont tous deux originaires de la région du Saguenay-Lac St-Jean. La naissance de G.B. se fit sans problème et jusqu'à l'âge d'un an, les réflexes étaient normaux. Ce n'est qu'à l'âge de six ans, lors d'une hospitalisation au Montreal Children Hospital, que fut posé le diagnostic définitif d'agénésie du corps calleux et ce, suite à la passation d'un pneumoencéphalogramme. G.B. fréquente actuellement une école pour handicapés et ses apprentissages scolaires se situent autour d'une première année de niveau primaire; il éprouve des problèmes d'élocution et son intelligence est lente.

G.B. se déplace en fauteuil roulant, ses mouvements sont lents, il est timide et réservé. Il fut donc de mise, plus qu'avec tout autre, d'établir un contact amical avec G.B. et de le mettre en situation de confiance lors de l'expérimentation. Sa participation et sa coopération furent de bonne qualité.

Groupe contrôle

A chacun des neuf sujets agénésiques, nous avons pairé un sujet contrôle. La sélection de chacun des sujets contrôles en vue d'un pairage éventuel avec un sujet expérimental, est fondée sur quatre principaux critères. Il s'agit tout d'abord du sexe et de l'âge, puis du milieu socio-économique d'origine et du potentiel intellectuel (Q.I.). C'est donc à la lumière de ces critères que s'est effectué le pairage de chacun des sujets du groupe expérimental à leur sujet contrôle. Nous avons également pris soin de voir à ce que chacun des deux groupes, malgré leurs identités respectives, soit le plus équivalent possible au second quant à la somme de leurs constituantes. Tout ceci dans le but de s'assurer que pour chacun des couples et groupes ainsi formés, les potentialités d'apprentissages soient similaires. Etant donné qu'il nous est impossible de créer deux groupes absolument identiques et équivalents, il s'agit ici de contrôler ces dissemblances inévitables et de voir à ce que celles-ci ne soient pas déterminantes quant à l'issue de l'expérimentation.

Epreuves d'intelligence

Tous les sujets, autant ceux du groupe expérimental que ceux du groupe contrôle, ont été soumis à une évaluation

intellectuelle. Celle-ci consistait, selon l'âge du sujet, du WISC (Wechsler intelligence scale for children) ou du Wechsler(Ottawa Wechsler) dans leurs versions françaises. La performance des sujets expérimentaux à cette épreuve est utilisée dans le but de leur pairer des sujets contrôles de rendement intellectuel équivalent. L'âge et le sexe sont également pris en considération lors du choix des membres du groupe contrôle.

Stimuli

Les stimuli ont une hauteur de deux pouces et demi, une profondeur d'un pouce et une largeur approximative de deux pouces.

La forme du protocole requiert quatre groupes de stimuli qui sont chacun associé à une modalité expérimentale spécifique. Pour chacun de ces groupes, on dénombre dix stimuli différents les uns des autres. Le premier groupe est donc constitué de dix lettres et le second de dix chiffres. Ces deux groupes constituent dans leur ensemble, la partie verbale de l'expérimentation. La contrepartie de ces deux derniers groupes est constituée par deux autres groupes, soit celui des formes et celui des couleurs qui, quant à eux, forment la partie non-verbale de l'expérimentation.

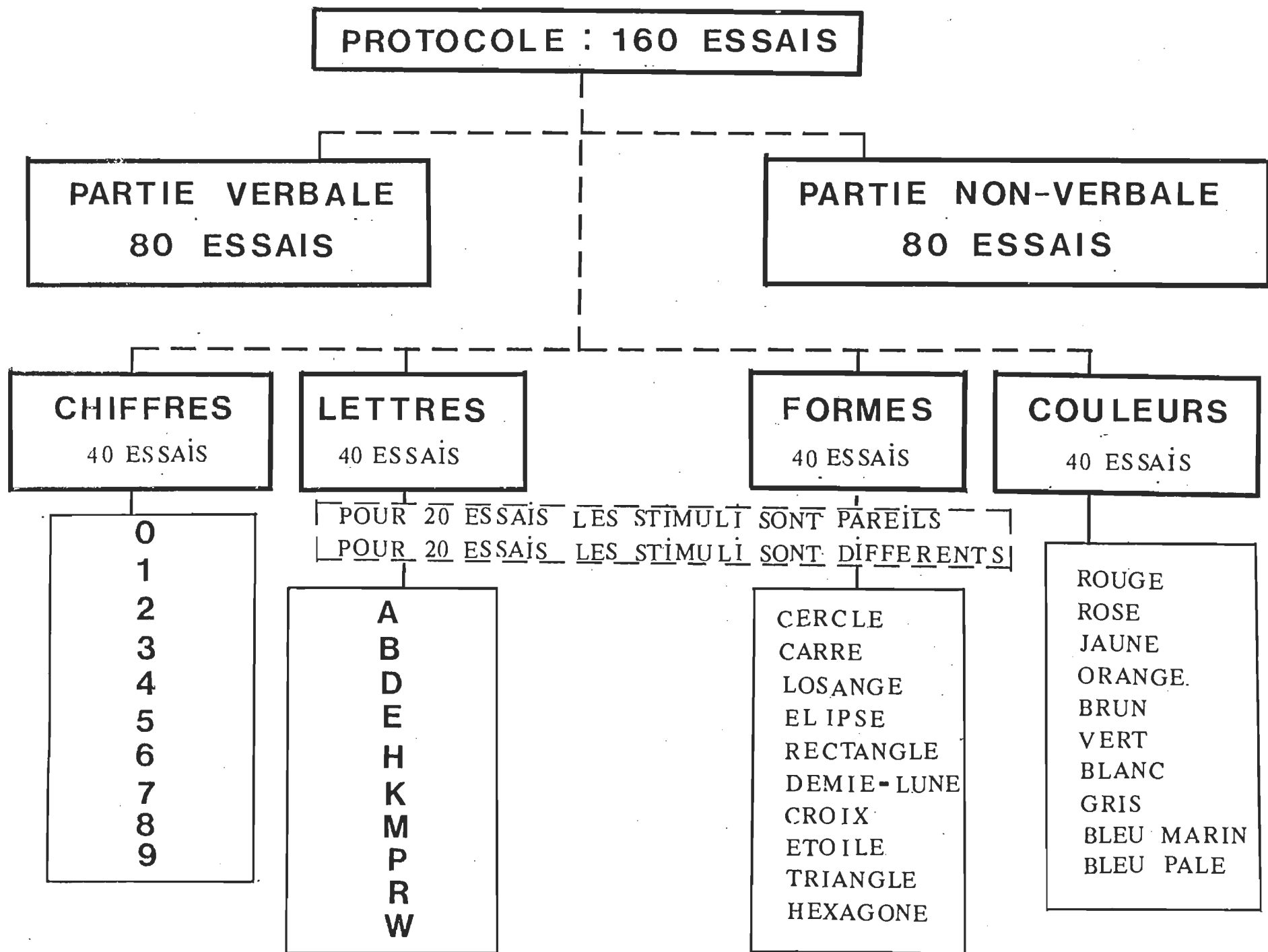


Fig. 2 - Liste des stimuli

Une attention particulière a été portée au choix des stimuli. Chaque stimulus se doit d'être le plus simple possible, il doit également être distinct des autres stimuli de son groupe, de sorte qu'aucune confusion ne se crée entre eux.

Tous les stimuli ont été fabriqués en bois et peints en jaune. Le jaune fut retenu à cause du quotient d'intensité lumineuse émis par une surface lorsqu'elle est peinte de cette couleur. A cette teinte correspond une longueur d'ondes approximative de 550 millimicrons, soit celle qui possède le seuil absolu le plus bas pour ce qui concerne la vision photopique. Etant donné que l'expérimentation se déroule dans une quasi obscurité, c'est la teinte qui nous est apparue la plus adéquate.

Description des appareils

Pour nous permettre d'étudier le potentiel de communication interhémisphérique de nos sujets, un appareil adapté à cette fin fut mis au point. Un stroboscope (photostimulator Grass, modèle P 52, Grass medical instrument) projette une lumière de forte intensité pendant 150 msec, laquelle illumine les stimuli disposés préalablement dans des positions périphériques des champs visuels droit et gauche. Les

stimuli sont disposés de part et d'autre d'un point de fixation central, de sorte que l'angle de vision formé entre le sujet, chacun des stimuli et le point de fixation central est de 3.5 degrés. Chacun des stimuli est placé dans un champ temporal (gauche ou droit), de manière à ce qu'il n'informe qu'un seul hémisphère cérébral de sa nature. D'un essai à l'autre, les stimuli diffèrent, mais les positions spatiales de présentation demeurent les mêmes.

La lampe produisant l'éclair de lumière est fixée perpendiculairement au point de fixation central, soit approximativement à deux mètres au-dessus de lui. Le point de fixation, quant à lui, est constitué d'une petite lumière (diode) à faible alimentation électrique (3.5 volts) et situé au centre de la table. Les rôles de cette petite lumière sont de capter l'attention du sujet et de s'assurer d'une présentation périphérique des stimuli. Le temps de présentation n'étant que de 150 ms, celui-ci écarte la possibilité du mouvement oculaire pendant la présentation.

La table sur laquelle reposent les stimuli est haute d'environ 105 cm (peut varier légèrement selon les ajustements), profonde de 250 cm et large de 75 cm. Celle-ci est placée de sorte que le point de fixation qui est situé en son centre, soit juste dessous la lampe distribuant les

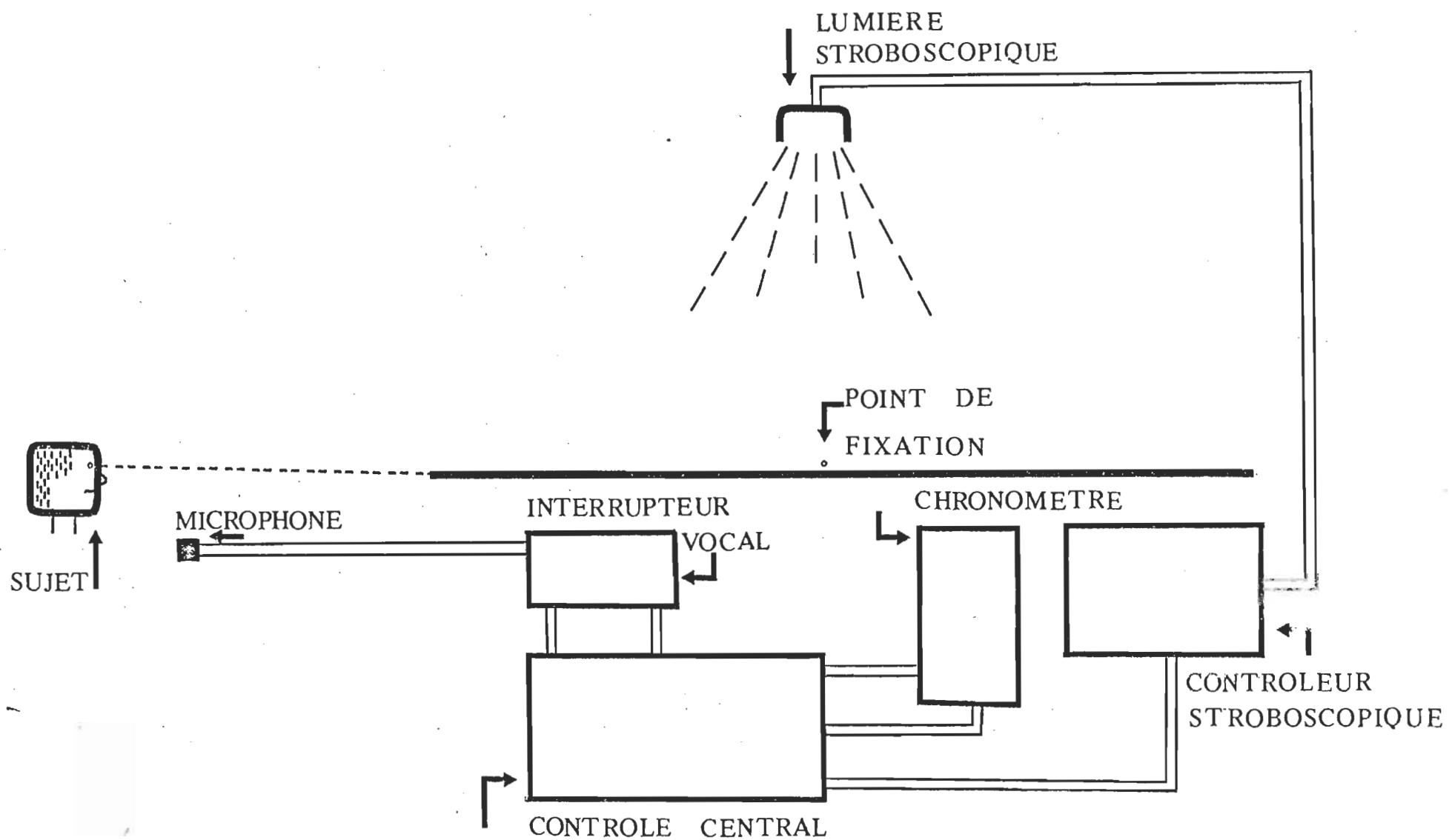


Fig. 3 - Vue latérale du montage.

éclairs de lumière. La surface de cette table est recouverte d'un épais tissu noir et mat ne réfléchissant pas l'éclair stroboscopique. Les pieds de la table étant réglables au besoin, nous pouvons abaisser ou élever la surface supérieure de celle-ci (± 10 cm), de sorte qu'elle soit au niveau des yeux du sujet assis à proximité (171 cm du point de fixation).

Deux petits points blancs, n'étant accessibles qu'à la vue de l'expérimentateur, sont utilisés comme références pour disposer les stimuli aux bons endroits sur la table lors des différents essais.

Afin que le sujet n'aperçoive pas les stimuli que dispose l'expérimentateur sur la table avant chaque essai, un rideau noir escamotable est disposé entre le sujet et le point de fixation. Bien que l'expérimentation ait lieu dans l'obscurité la plus complète qui soit, une source minimale de lumière est requise pour que l'expérimentateur puisse mettre en position les stimuli avant chaque essai. A cet usage, une lumière noire (black light) est utilisée, celle-ci fait paraître en relief les points de position des stimuli.

Afin de mesurer les temps de réaction qu'exigent les différents essais, un chronomètre électronique est utilisé. L'induction du chronomètre se fait simultanément à celle de la lampe éclair et ce n'est que le son de la voix du sujet,

lors de sa réponse, qui provoque l'arrêt du chronomètre. C'est donc grâce à un microphone très sensible, faisant ici office d'interrupteur (Electronic voice relay, Stoelting Co., Chicago), que la fonction du chronomètre est stoppée.

Pour s'assurer que l'induction du chronomètre et de la lampe éclair soit la même et que la réponse du sujet active l'interrupteur vocal qui, à son tour, arrête le chronomètre, un appareil supplémentaire est utilisé. Il s'agit d'un contrôle central (Eight bank channel timer) permettant de mettre en marche toutes les fonctions par une seule manoeuvre, anihilant ainsi les chances de manipulations désynchronisées.

Fonctionnement des appareils

Le contrôle de la mise en fonction du processus expérimental est régi par un appareil central (Eight channel bank timer). A cet appareil est relié le stroboscope (Photostimulator, Grass, model Y 052, Grass medical instruments) dont la fréquence est réglée à 120 et l'intensité maximale (Frequency scale "Hi"). Est également greffé à ce montage un interrupteur vocal (Electronic voice relay, Stoelting Co., Chicago) et un chronomètre.

Lorsque le contrôle central est actionné (Eight channel bank timer), celui-ci s'assure que tous les

instruments sont prêts à fonctionner (reset), puis il libère l'impulsion produisant l'éclair stroboscopique et le départ du chronomètre du même coup. Le processus expérimental ne se termine que lorsqu'il y a production d'une réponse verbale à la tâche suggérée. Cette réponse conditionne l'arrêt du chronomètre et de l'interrupteur vocal. Suite à la notation des données, l'expérimentateur est prêt à répéter la séquence en prenant soin toutefois de s'assurer que le rythme convient au sujet.

Déroulement de l'expérience

Tâche du sujet

La tâche du sujet est de produire une réponse verbale exprimant la similarité ou la dissimilarité de deux formes de nature tridimensionnelle qui lui sont présentées lors de chaque essai. Ceci, en fixant toujours le point de fixation central situé au milieu de la table. De plus, il doit toujours produire sa réponse dans les plus brefs délais possibles. Le nombre total d'essais est de 160, soit quatre groupes de 40.

Rôle des expérimentateurs

Lors de l'expérimentation, deux expérimentateurs sont requis. L'un s'occupe d'abord d'installer le sujet sur

la chaise et voit à ce que la table soit ajustée en fonction de sa taille, ceci tout en faisant connaissance avec lui et en créant un climat de confiance. Suite à quoi l'autre expérimentateur, tout en faisant connaissance avec le sujet à son tour, informe celui-ci de la consigne à suivre, s'assure de sa compréhension et l'invite à faire de son mieux.

Dans un deuxième temps, les expérimentateurs peuvent procéder à l'expérimentation proprement dite. L'un de ceux-ci a pour tâche de voir à ce que l'ordre de présentation des stimuli soit conforme au plan établi préalablement tout en manipulant le rideau à tringle entre chaque essai. Quant à l'autre, c'est lui qui veille à la bonne marche de l'appareillage, prend note des données fournies par le sujet (échecs, réussites, temps de réaction) et répète partiellement la consigne avant chaque essai.

Consigne

Ecoute bien, je vais t'expliquer ce que tu auras à faire. Si tu ne comprends pas, tu me le dis et je répète, d'accord!

Devant toi, il y a une table (rideau ouvert) et sur cette table je vais placer deux objets (montrer et faire manipuler les objets par le sujet) et tu devras me dire si les objets que j'ai placés sur la table sont "pareils"

ou "différents". Mais pour que ça ne soit pas trop facile, je vais éteindre la lumière et je vais placer un objet de chaque côté du point rouge que tu vois ici (Donner des exemples). Après, je vais te les montrer très vite et c'est à ce moment que tu devras me dire s'ils sont "pareils" ou "différents". Mais il est très important que tu regardes bien le point rouge, c'est un truc pour bien réussir. Veux-tu commencer? (Début de l'expérimentation).

Répéter entre chaque essai: "Regarde bien le point rouge".

Procédure

Dès son arrivée, un délai d'une quinzaine de minutes est accordé au sujet pour se familiariser avec les lieux et les expérimentateurs. Il peut donc examiner à loisir les appareillages sur place ou préférer parler avec un expérimentateur, peu nous importe, en autant qu'il se sente à l'aise.

Une fois ce délai terminé, le sujet est installé sur son siège et informé de la consigne à suivre. Nous nous assurons que cette consigne est bien intégrée, après quoi nous ajustons la hauteur de la table en fonction de la taille du sujet. Nous répétons partiellement la consigne avant chacun des essais, afin d'être certains que le sujet ait bien compris les informations que nous lui avons transmises quant à

sa tâche. L'obscurité est faite, puis nous débutons.

C'est donc en l'encourageant à faire de son mieux que nous procédons aux premiers essais. Ceux-ci constituent un test préliminaire nous permettant de vérifier la compréhension du sujet. Quant au sujet, c'est pour lui l'occasion d'expérimenter sa tâche et d'acclimater sa vision à la nouvelle condition qu'est l'obscurité. Cette obscurité n'est tamisée qu'entre les essais, par une lumière noire qu'utilise un des expérimentateurs pour positionner les stimuli sur la table. Ce n'est que lorsque les résultats obtenus aux essais préliminaires sont bien réussis que nous passons à l'étape suivante. La qualité des réponses (réussites versus échecs) de même que la vitesse d'exécution sont donc les deux facteurs déterminants au test préliminaire.

Le sujet est maintenant prêt pour l'expérimentation. L'un des expérimentateurs manipule le rideau, découvrant ainsi le point rouge que le sujet est invité à fixer par une répétition partielle de la consigne (1 seconde). Le premier expérimentateur initie alors le processus expérimental déclenchant la lumière stroboscopique et mettant en marche simultanément le chronomètre et l'interrupteur vocal. Le sujet indique alors sa réponse oralement, ce qui a pour effet d'activer l'interrupteur vocal qui stoppe simultanément le chronomètre. Le même expérimentateur prend alors en note la nature

de la réponse (bonne ou mauvaise) suite à quoi il note également la vitesse d'exécution indiquée par le chronomètre. Pendant ce temps, le deuxième expérimentateur referme le rideau à tringle, allume la lumière noire, puis positionne les stimuli pour l'essai suivant. Après quoi le rideau est réouvert et la séquence répétée jusqu'à la fin du processus expérimental.

Chapitre III

Présentation des résultats

Résultats au test préliminaire:
épreuves d'intelligence

Les résultats tels qu'ils sont exposés dans le tableau 1, nous informent sur l'âge, le sexe et le potentiel intellectuel des sujets agénésiques et contrôles. Chacun de ces sujets fut évalué à l'aide du test WISC.

Quatre de nos sujets agénésiques, soit: A.M., G.B., C.G. et E.C. ont obtenu des résultats aux épreuves d'intelligence les classant au niveau de la déficience intellectuelle moyenne. Toutefois, il est difficile de conclure définitivement à la présence d'un tel déficit chez ces sujets. Plusieurs facteurs tels que la complexité de la consigne de certaines épreuves, la difficulté et la lenteur de l'expression orale, les problèmes de motricité fine, ne doivent pas être négligés dans l'interprétation de ces résultats. Les résultats obtenus à ces tests ne reflètent donc pas nécessairement l'expression adéquate du potentiel intellectuel des sujets agénésiques. Ces résultats doivent donc être utilisés avec une certaine réserve. En effet, lors de l'expérimentation, des sujets ayant présumément un déficit intellectuel moyen, ne se comportaient pas en accord avec cette pondération.

Tableau 1
Quotients intellectuels

	Age	Sexe	Q.I.	Sujets
Agénésiques	13	F	55	A.M.
	13	M	50	G.B.
	11	M	50	C.G.
	13	F	74	N.L.
	20	F	78	L.G.
	12	M	77	M.G.
	19	F	70	J.T.
	15	M	68	M.T.
	24	F	43	E.C.
	\bar{X} 15.556		\bar{X} 62.778	
Contrôles	13	F	56	S.C.
	15	M	70	R.M.
	12	M	56	L.J.
	14	F	63	G.H.
	14	F	63	M.C.
	14	M	64	M.D.
	13	F	70	N.M.
	15	M	75	J.G.
	17	F	50	F.B.
	\bar{X} 15.222		\bar{X} 63	

Quant aux autres sujets, M.G., L.G., N.L., J.T. et M.T., leurs capacités intellectuelles laissent supposer la possibilité d'un fonctionnement légèrement sous la normale dans leur environnement respectif. Bien qu'atteints de déficience intellectuelle légère, ces sujets demeurent capables d'évoluer avec une relative autonomie dans leur milieu.

A la suite d'un calcul statistique (test t de Student) portant sur les différences d'âge et de Q.I. entre nos groupes, il s'est avéré que les différences intergroupes ne sont pas significatives: le groupe contrôle et le groupe expérimental sont donc bien pairés.

Traitement des résultats et formules statistiques

Les sujets ayant tout été soumis aux mêmes épreuves et conditions expérimentales, l'analyse statistique jugée la plus appropriée est l'analyse de variance bidimensionnelle à mesure répétée. Ce mode d'étude statistique offre la possibilité de rendre manifeste la partie de la variance totale que les variables et leurs interactions produisent sur la variance totale. Un test X^2 fut également utilisé afin de vérifier si, à l'intérieur des sous-tests, les sujets répondaient aléatoirement.

Nombre de bonnes réponses

Le nombre de bonnes réponses obtenues par chacun des sujets des deux groupes est traité de trois façons. En premier lieu, les données obtenues aux deux sous-tests constituant la partie verbale (lettres/chiffres) sont analysées de manière à mettre en évidence l'homogénéité ou l'hétérogénéité des données cumulées du groupe par rapport à lui-même (intra-groupe), ou à l'autre groupe (inter-groupes). Dans un deuxième temps, le mode d'analyse décrit précédemment est utilisé de nouveau, mais cette fois s'applique aux données recueillies à la partie non-verbale (formes/couleurs). Toujours selon le même modèle, un autre calcul a pour but de comparer les parties verbale (chiffres/lettres) et non-verbale (formes/couleurs) entre elles. Cette opération permet d'indiquer la consistance (convergence/divergence) des données récoltées lors de la procédure expérimentale. Il est à noter que le nombre de bonnes réponses s'exprimant en pourcentage, il s'est avéré nécessaire de faire subir à ces données une transformation angulaire, car les pourcentages ont une valeur binômiale.

Mais tout d'abord, voici un traitement statistique des taux de réussite aux différents sous-tests de l'épreuve expérimentale. Par la suite, les différents sous-tests seront analysés spécifiquement afin de déterminer lesquels

sont les plus responsables de la variance observée.

A. Bonnes réponses

Cette première analyse a pour but, quant à elle, de vérifier si les données relatives aux taux de réussites sont convergentes ou divergentes entre les groupes et les tests. Le tableau 2 exprime les taux de réussites moyens pour chacun des groupes à chacun des sous-tests de l'expérimentation.

Le tableau 3 nous renseigne sur les différences importantes des taux de réussites entre les groupes des sujets normaux et celui des sujets agénésiques. En effet, la différence moyenne du taux de réussite se situe à plus de 14%. Ce sont donc les sujets normaux qui présentent les scores exprimant les meilleures performances.

L'analyse de variance des données relatives aux taux de réussites confirment la supériorité des sujets normaux. Cette supériorité est consacrée par une différence significative ($p < .001$) quant aux taux de réussites exprimés par les deux groupes. Une autre différence significative ($p < .001$) nous informe qu'un des sous-tests est significativement mieux réussi que les autres. Il s'agit vraisemblablement du sous-test formes qui serait mieux réussi par les autres (tableau 2).

Tableau 2
Moyenne des taux de réussite

	Agen. %	Norm. %	Différence Norm. - agen. %	Moyenne %
Chiffres	60.04667	75.06556	15.01889	67.55611
Lettres	50.76556	72.76222	11.99666	66.76389
Formes	65.86667	83.67111	17.80444	74.76889
Couleurs	53.77889	67.50222	13.72333	60.64056
Moyenne	60.11444	74.75028	14.63583	67.43236

Tableau 3
Analyse de la variance des taux de
réussite du groupe agénésique et
contrôle aux quatre sous-tests

Source de Variation	S.D.C.	D.L.	C.M.	F
Entre sujets	327392.8794	1	327392.8794	1474.09 (.001)
Groupes	3855.7371	1	3855.7371	17.36 (.001)
Résiduelle	3553.5685	16	222.0980	
Entre tests	1807.4777	3	602.4925	18.54 (.001)
Groupes x tests	80.9310	3	26.9770	.83 (N.S.)
Résiduelle	1559.9341	48	32.4986	

Les différences de scores observées dans la distribution des taux de réussites de chacun des groupes sont également hautement significatives. En effet, la différence observée entre la plus basse et la plus haute performance de chacun des groupes est supérieure à 20% dans la quasi totalité des cas. La dernière information originant de cette analyse démontre que l'interaction tests x groupes n'est pas significative.

B. Partie verbale et bonnes réponses

L'analyse de variance portant sur les données présentées au tableau 4 ne révèle qu'un résultat significatif, à savoir le taux de réussite entre les groupes. En effet, tel qu'illustré dans la figure 4, la performance des sujets dans une tâche de discrimination verbale interhémisphérique est supérieure à celle des sujets acalleux ($F = 12.9$, $p < 0.005$). Aucune différence n'est cependant notée entre les deux sous-tests verbaux. Les pourcentages de bonnes réponses pour les sujets agénésiques étant relativement faibles, une analyse χ^2 a également été effectuée pour chacune des modalités expérimentales, afin de vérifier si ces sujets répondent au hasard. Cette analyse a révélé que les sujets acalleux ne répondent pas aléatoirement ($\chi^2_{(8)} \text{ chiffres} = 51.15$, $p < 0.001$; $\chi^2_{(8)} \text{ lettres} = 57.5$, $p < 0.001$) dans les deux sous-tests.

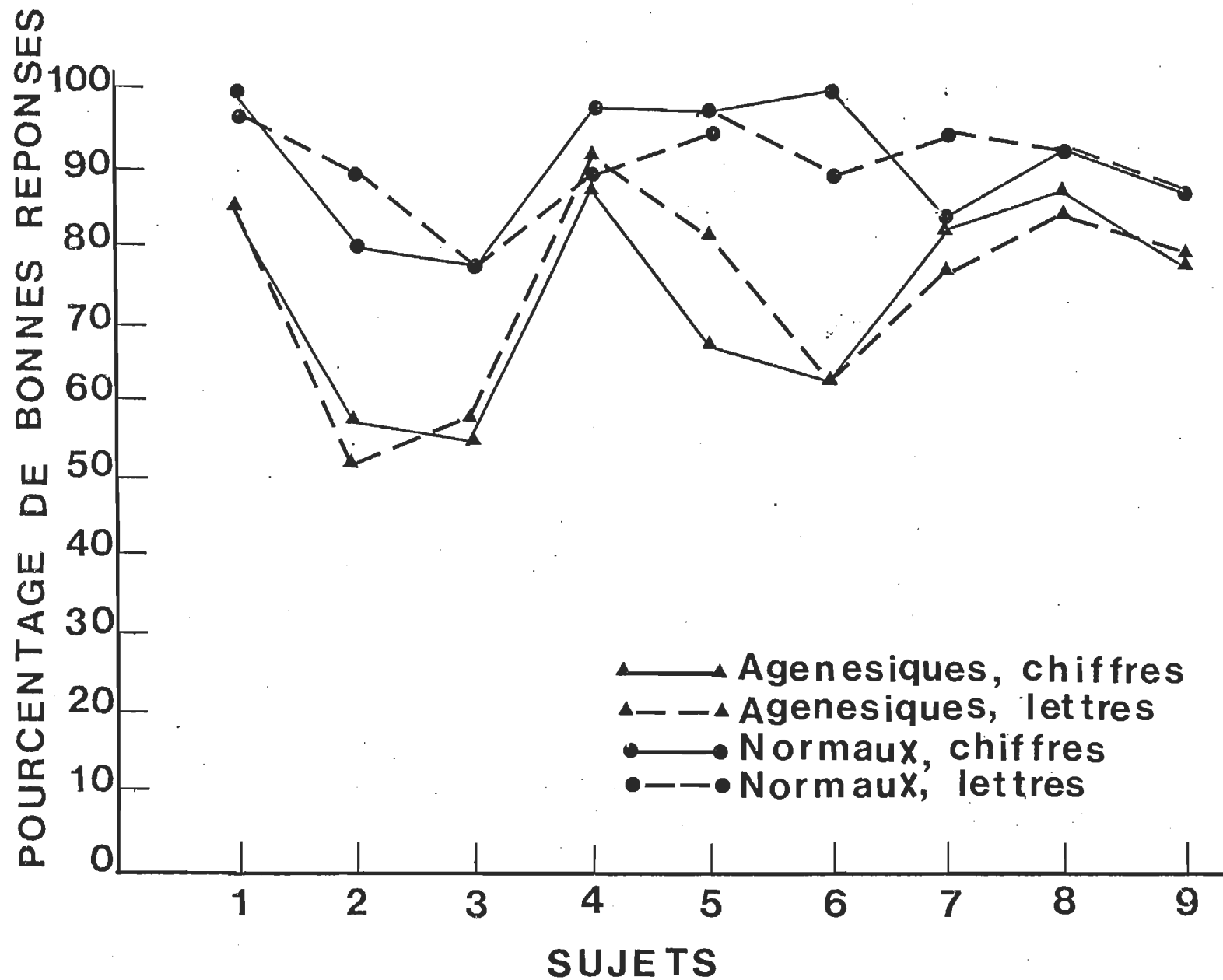


Fig. 4 - Pourcentage moyen de bonnes réponses à chacun des sous-tests de la partie verbale pour chacun des sujets (agénésiques et contrôles).

Tableau 4

Analyse de variance des sous-tests
lettres/chiffres de la partie
verbale sur les bonnes réponses

Source de variation	S.C.	D.L.	C.M.	F
Entre sujets	3770.75	17		
Groupes	1682.95	1	1682.95	* 12.9 (.005)
Résiduelle	2087.80	16	130.49	
Intra sujets	442.131	18		
Entre: 2 tests	3.55	1	3.55	.14 (N.S.)
Tests x groupes	25.25	1	25.25	.98 (N.S.)
Résiduelle	413.331	16	25.83	
Total	4212.881			

C. Partie non-verbale: bonnes réponses

Tel que le démontre le tableau 5, une deuxième analyse portant sur la partie non-verbale des tests nous indique comme la première, que le groupe contrôle offre une meilleure performance que le groupe agénésique ($F_{(1,16)} = 19.04$, $p < 0.001$). L'analyse révèle de plus que l'un des deux sous-tests non-verbaux est mieux réussi que l'autre ($F_{(1,16)} = 54.46$, $p < 0.001$). En effet, le sous-test "formes" semble relativement plus facile que le sous-test "couleurs". Il est à noter que bien que

Tableau 5
Analyse de variance des sous-tests
formes/couleurs de la partie non-
verbale sur les bonnes réponses

Source de variation	S.D.C.	D.L.	C.M.	F
Entre sujets	4058.24	17		
Groupes	2205.08	1	2203.08	*19.04 (.001)
Résiduelles	1853.16	16	115.82	
Entre-Sujets	1824.85	18		
Entre 2 tests	33.51	1	1824.85	*54.46 (.001)
Tests x groupes	797.007	1	33.51	.673 (N.S.)
Total	6713.607	16	49.81	

ce sous-test soit mieux réussi que l'autre, le taux relatif de réussite des deux groupes dans ce sous-test reste tout de même constant. Tel qu'illustré dans la figure 5, le groupe contrôle obtient des résultats supérieurs dans ce sous-test comme dans les autres.

D. Bonnes réponses: verbal versus non-verbal

Le groupe des sujets contrôles est supérieur au groupe des acalleux quant à la qualité des réponses fournies aux sous-tests de la partie verbale ainsi qu'à ceux de la partie

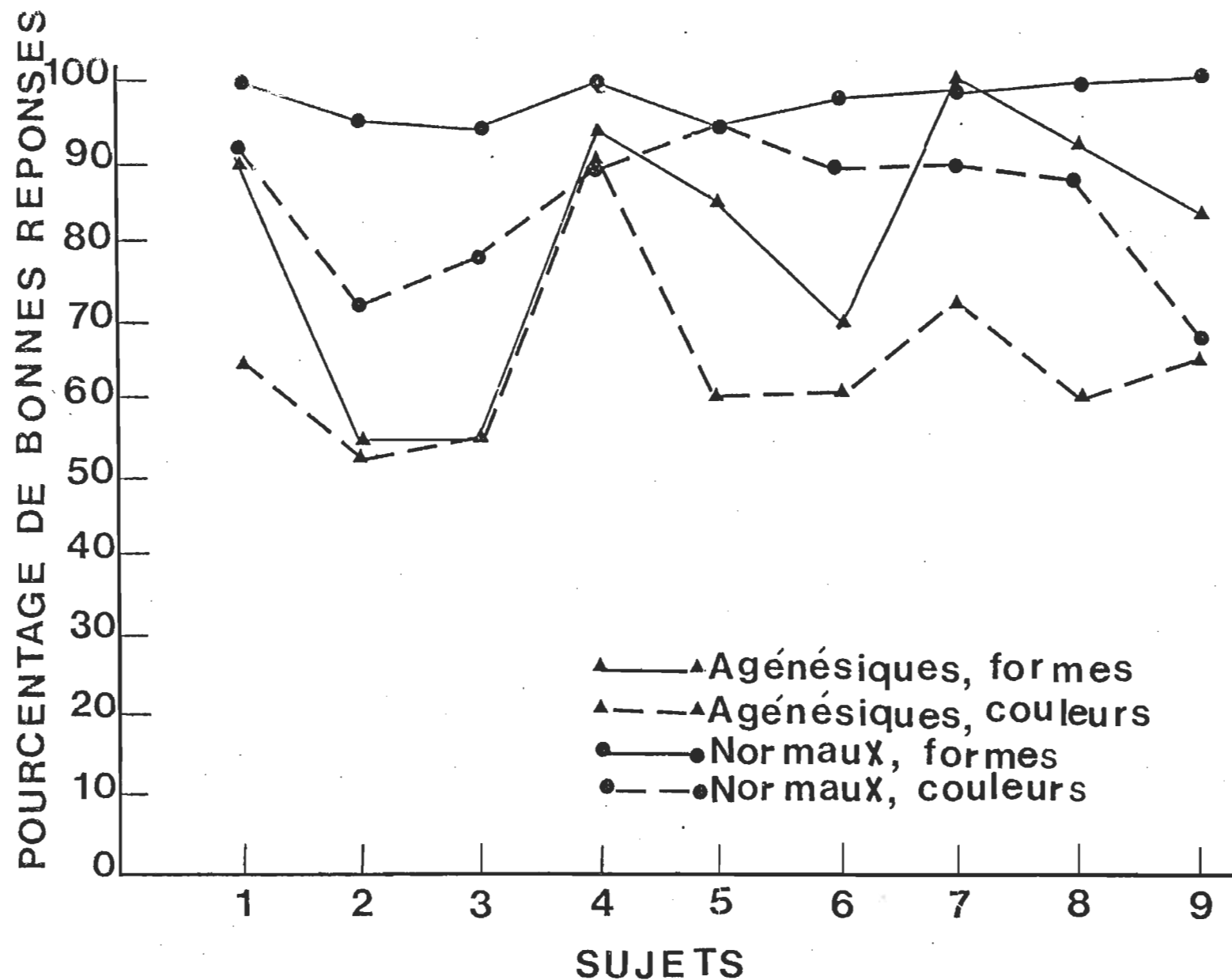


Fig. 5 - Pourcentage moyen de bonnes réponses à chacun des sous-tests de la partie non-verbale pour chacun des sujets (agénésiques et contrôles).

Tableau 6

Analyse de la variance du taux de réussite de la
partie verbale (chiffres, lettres) versus la
partie non-verbale (formes, couleurs)

Source de variation	S.D.C.	D.L.	C.M.	F
Entre sujets	4058.24	17		
Groupes	2205.08	1	2205.08	*19.04 (.001)
Résiduelle	1853.16	16	115.82	
Intra sujets	2655.367	18		
Entre tests	1824.85	1	1824.85	54.46 (.001)
Tests x groupes	33.55	1	33.51	.673 (N.S.)
Résiduelle	797.007	16	49.81	
Totale	6713.607			

non-verbale. Ainsi, dans l'ensemble de l'expérimentation comme dans chacune de ses composantes, le groupe des sujets agénésiques n'est nullement déclassé par le groupe des sujets contrôles ($F_{(1,16)} = 19.04$, $p \leq 0.001$). Une fois de plus cet état de fait est illustré dans la figure 6 et confirmé statistiquement au tableau 6.

La figure 6 met également en évidence l'écart de distribution des scores chez les deux groupes. De plus, beaucoup plus de variabilité est observée au niveau des réponses

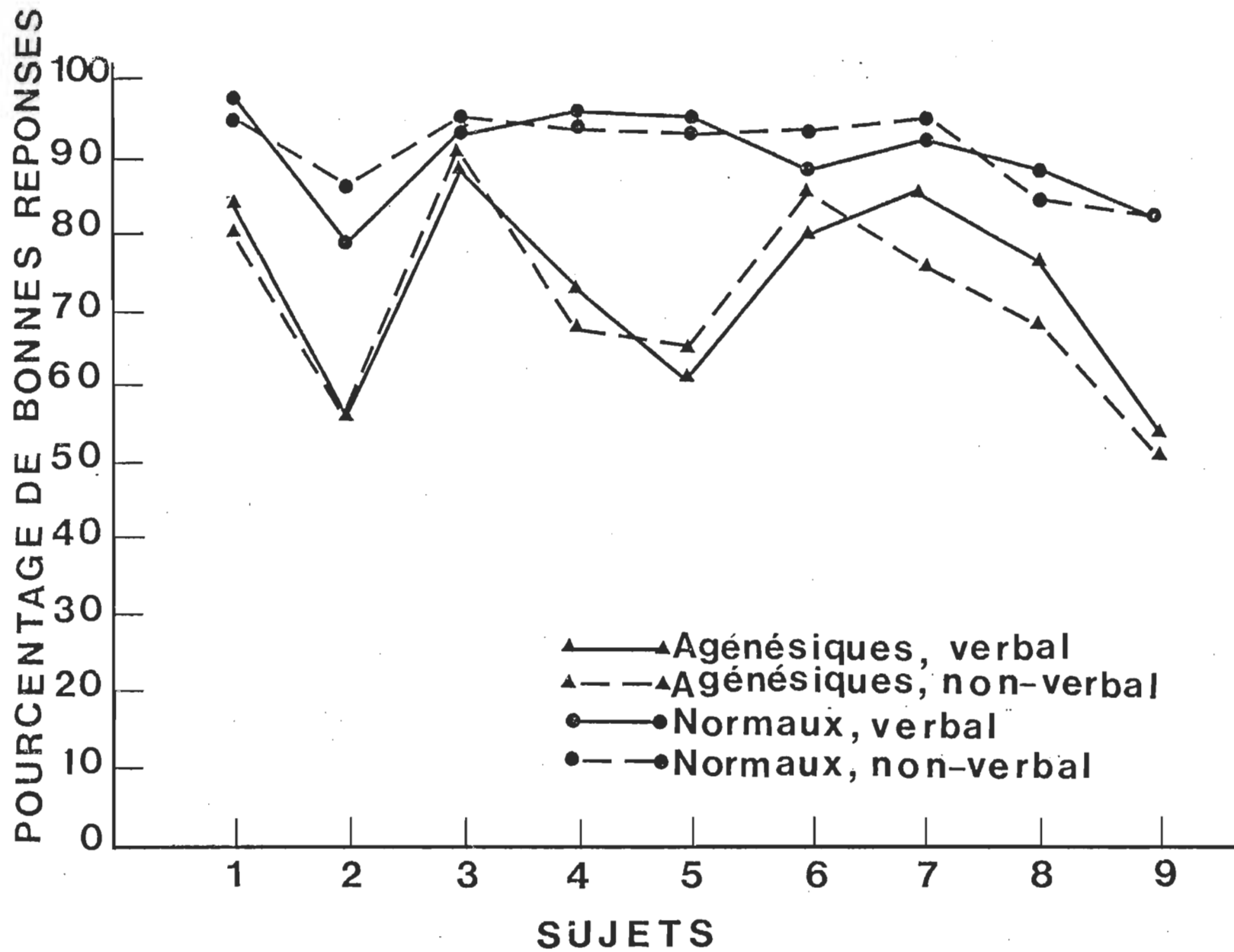


Fig. 6 - Pourcentage moyen de bonnes réponses aux parties verbale et non-verbale pour chacun des sujets (agénésiques et contrôles).

du groupe expérimental. Cependant, pour les deux groupes, l'homogénéité de la distribution des scores quant à la réussite aux sous-tests verbaux et non-verbaux à l'intérieur du même groupe, est remarquable.

Temps de réaction

La mesure du temps requis pour produire chacune des bonnes réponses est enregistrée. Cette deuxième mesure constitue donc une donnée supplémentaire susceptible d'être traitée statistiquement. Une sommation des temps de réaction aux bonnes réponses pour chacune des modalités expérimentales est effectuée. Cette sommation permet par la suite d'établir la moyenne du temps de latence pour chacune des conditions expérimentales.

Les temps de latence moyens requis de la part de chacun des sujets pour satisfaire à chacune des conditions expérimentales sont ensuite analysés statistiquement. Dans un premier temps, la distribution des différentes données entre groupes et entre les sous-tests "chiffres" et "lettres" est examinée. Par la suite, un deuxième traitement statistique est effectué pour les données concernant les sous-tests "formes" et "couleurs". Enfin, une comparaison globale des données verbales et non-verbales permet de comparer la difficulté relative des deux parties pour chacun des deux groupes.

Mais d'abord, voici un traitement statistique concernant l'ensemble des données recueillies relativement aux temps de latence pour les quatre sous-tests constituant l'épreuve expérimentale. Par la suite, les différents sous-tests seront analysés plus spécifiquement entre eux.

A. Temps de latence

La première analyse a pour but d'étudier les données relatives aux temps de latence recueillies pour chacune des modalités expérimentales sont homogènes entre eux. Un premier tableau nous permet d'identifier le temps moyen de latence pour chacun des groupes à chacune des modalités expérimentales.

Tableau 7

Moyenne des temps de réaction

	Agen.	Normaux	Agen.-Norm.	Moyenne
Chiffres	1.77011	1.12789	0.64222	1.44900
Lettres	1.54056	.98800	0.55256	1.26428
Formes	1.65200	.92189	0.73011	1.28694
Couleurs	1.46278	1.00333	0.45945	1.23306
Moyenne	1.60636	1.01028	.59085	1.30832

Ce tableau nous renseigne sur la rapidité d'exécution des tâches proposées. Il s'agit donc de données exprimant les temps moyens de réaction des deux groupes aux quatre sous-tests. Or, la supériorité de la rapidité d'exécution

du groupe contrôle sur le groupe des agénésiques apparaît ici comme une évidence puisqu'elle voisine la demie seconde aux quatre sous-tests.

Tableau 8

Analyse de la variance du temps de latence moyen
de chacun des groupes à chacun des sous-tests

Source de variation	S.D.C.	D.L.	C.M.	F
Entre sujets	123.24238	1	123.24238	339.66 (.001)
Groupes	6.39568	1	6.39568	17.63 (.001)
Résiduelle	5.80538	16	.36284	
Entre les tests	.50134	3	.16711	3.09 (.05)
Groupe x tests	.18296	3	.06099	1.19
Résiduelle	2.59568	48	.05408	

L'analyse de variance de ces données nous apporte différentes informations dont celle selon laquelle les distributions des temps de latence à l'intérieur de chacun des groupes sont significativement hétérogènes (.001). La différence des temps de latence nécessités par chacun des groupes pour résoudre les tâches proposées est également très significative (.001). Le groupe contrôle semble donc plus apte à accomplir cette tâche avec rapidité que le groupe des agénésiques. Il apparaît également que l'un des sous-tests

(chiffres) nécessite significativement plus de temps pour être résolu que les trois autres sous-tests de l'expérimentation. Cependant, les différences de performance entre les sujets d'un même groupe pour un même sous-test ou pour les quatre sous-tests ne sont pas significatives.

B. Temps de latence: partie verbale

Le temps requis pour produire une bonne réponse est relativement moins considérable chez les sujets contrôles que chez les sujets agénésiques. Alors que la moyenne du temps de latence requis par le groupe contrôle pour produire une bonne réponse à la partie verbale est de 0.955 seconde, celui requis par le groupe des agénésiques est de 1.68 seconde. Comme le démontre le tableau 9, cette différence entre les deux groupes est d'ailleurs hautement significative ($F_{(1,16)} = 14.59, p < 0.001$). Cette analyse révèle également que le sous-test "lettres" est en général réussi plus rapidement que le sous-test "chiffres" et ce, par les deux groupes ($F_{(1,16)} = 5.58, p < 0.05$).

La figure 7 exprime très clairement la différence observable entre les deux groupes quant au temps requis pour fournir une bonne réponse. Ce graphique démontre bien que le groupe contrôle fait preuve de beaucoup plus de rapidité que le groupe expérimental dans l'exécution de la tâche. La

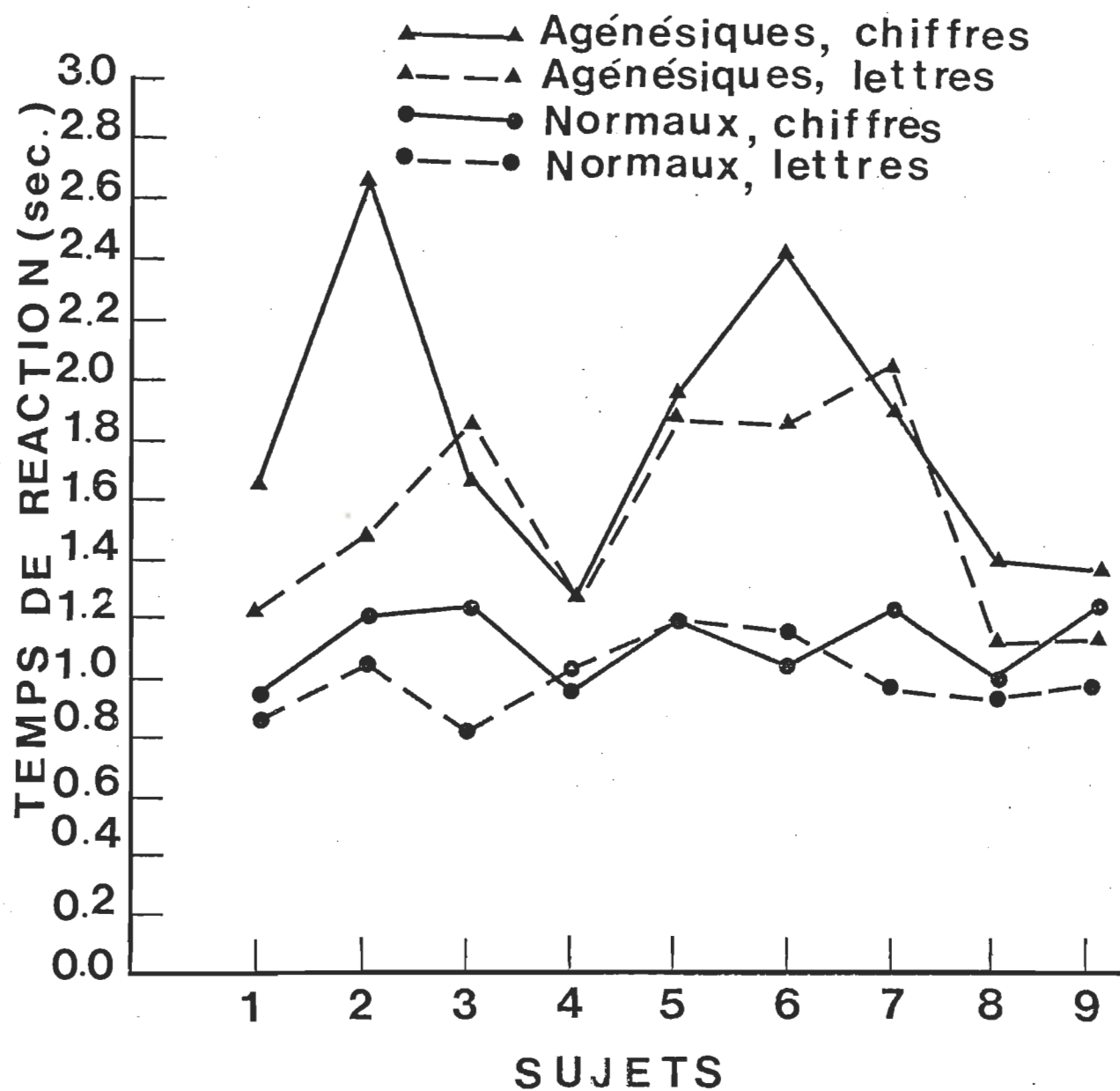


Fig. 7 - Temps moyen de réaction de la partie verbale pour chacun des sujets (agénésiques et contrôles).

Tableau 9

Analyse de la variance des temps de réaction
aux sous-tests de la partie verbale

Source de variation	S.D.C.	D.L.	C.M.	F
Entre sujets	5.832	17		
Groupes	3.212	1	3.212	*19.59 (.001)
Résiduelle	2.062	16	.164	
Entre sujets	1.208	18		
Entre tests	.307	1	.307	* 5.58 (.05)
Tests x groupes	.018	1	.018	.327 (NS)
Résiduelle	.883	16	.055	
Totale	7.04			

différence dans la rapidité d'exécution du sous-test "chiffres" et du sous-test "lettres" peut également être observée.

C. Temps de latence: partie non-verbale

Comme le démontrent le tableau 10 et la figure 3, les temps de latence moyens requis aux sous-tests "formes" et couleurs" de la partie non-verbale, sont encore une fois plus courts chez le groupe contrôle ($F_{(1,16)} = 13.84$, $p < .005$). Pour ce qui est de la comparaison des deux sous-tests "formes"

Tableau 10

Analyse de la variance des temps de réaction
aux sous-tests de la partie non-verbale

Source de variation	S.D.C.	D.L.	C.M.	F
Entre sujets	6.830	17		
Groupes	3.183	1	3.183	*13.84 (.005)
Résiduelle	3.647	16	.23	
Entre sujets	1.426	18		
Entre tests	.026	1	.026	.34 (N.S.)
Tests x groupes	.165	1	.165	2.14 (N.S.)
Résiduelle	1.235	16	.077	
Totale	8.256			

et "couleurs" entre eux, il ne semble pas y avoir de différence quant au temps nécessité pour produire une bonne réponse.

D. Temps de latence: partie verbale versus
partie non-verbale

L'analyse globale des temps de réaction dans les parties verbale et non-verbale (tableau 11), confirme une fois de plus la supériorité du groupe contrôle quant à la rapidité d'exécution de l'ensemble des tâches ($F_{(1,16)} = 27.8$, $p < 0.001$). Une autre information fournie par cette analyse révèle que la

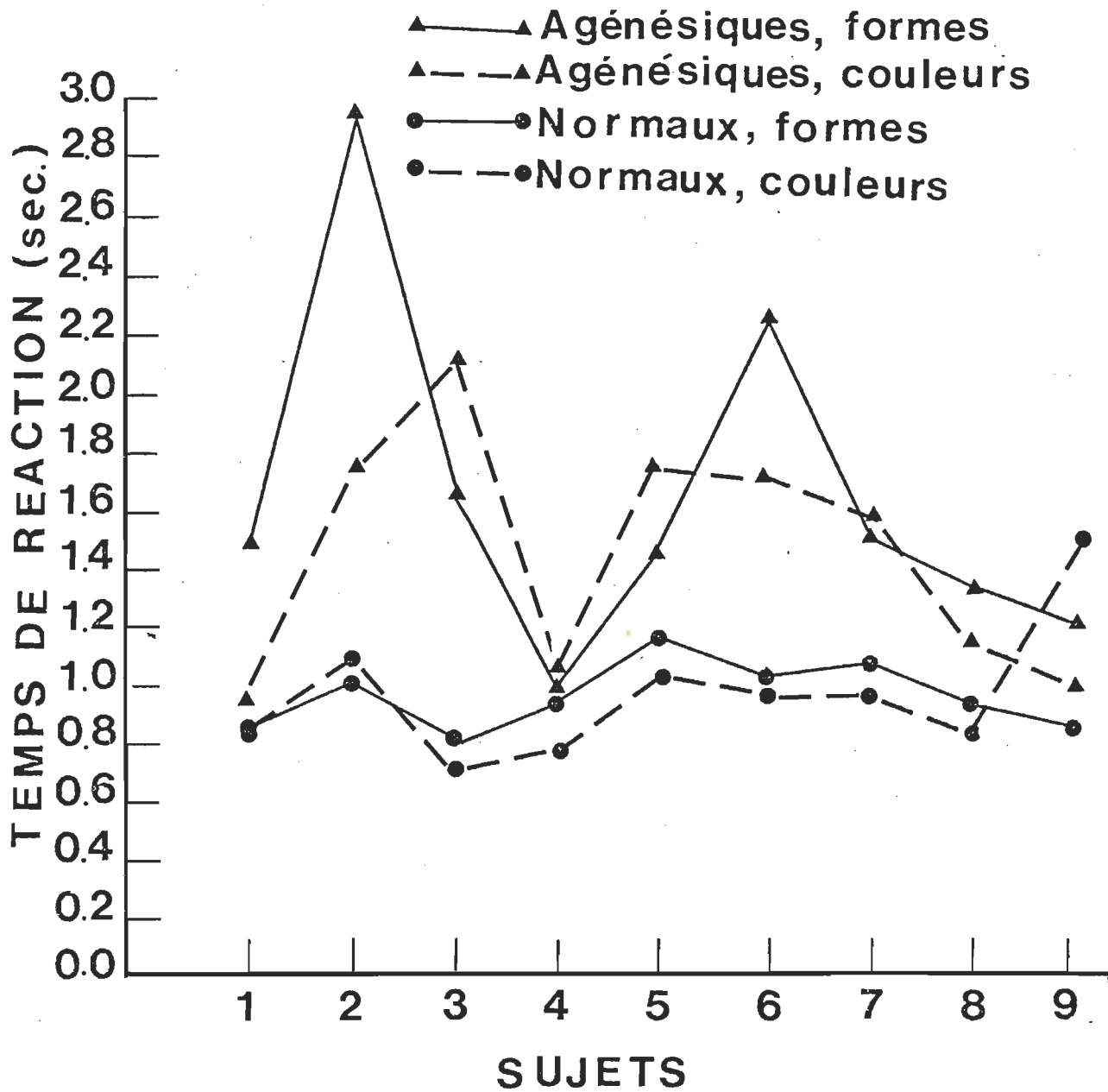


Fig. 8 - Temps moyen de réaction aux sous-tests de la partie non-verbale pour chacun des sujets (Agénésiques et contrôles).

Tableau 11
Analyse de la variance des temps de réaction
des parties verbale versus non-verbale

Source de variance	S.D.C.	D.L.	C.M.	F
Entre sujets	7.026	17		
Groupes	4.445	1	4.45	*27.8 (.001)
Résiduelle	2.581	16	.16	
Intra sujet	.264	18		
Entre Tests	.102	1	1.02	* 1.02 (.01)
Tests x groupes	.008	1	.008	.8 (N.S.)
Résiduelle	.154	16	.01	
Totale	7.29			

partie non-verbale est réussie plus rapidement que la partie verbale ($F_{(1,16)} = 10.2$, $p < 0.01$).

Enfin, l'ensemble des conclusions précédentes est illustré à la figure 9. Comme le démontre cette figure, les sujets agénésiques réagissent près de deux fois plus lentement que les sujets contrôles.

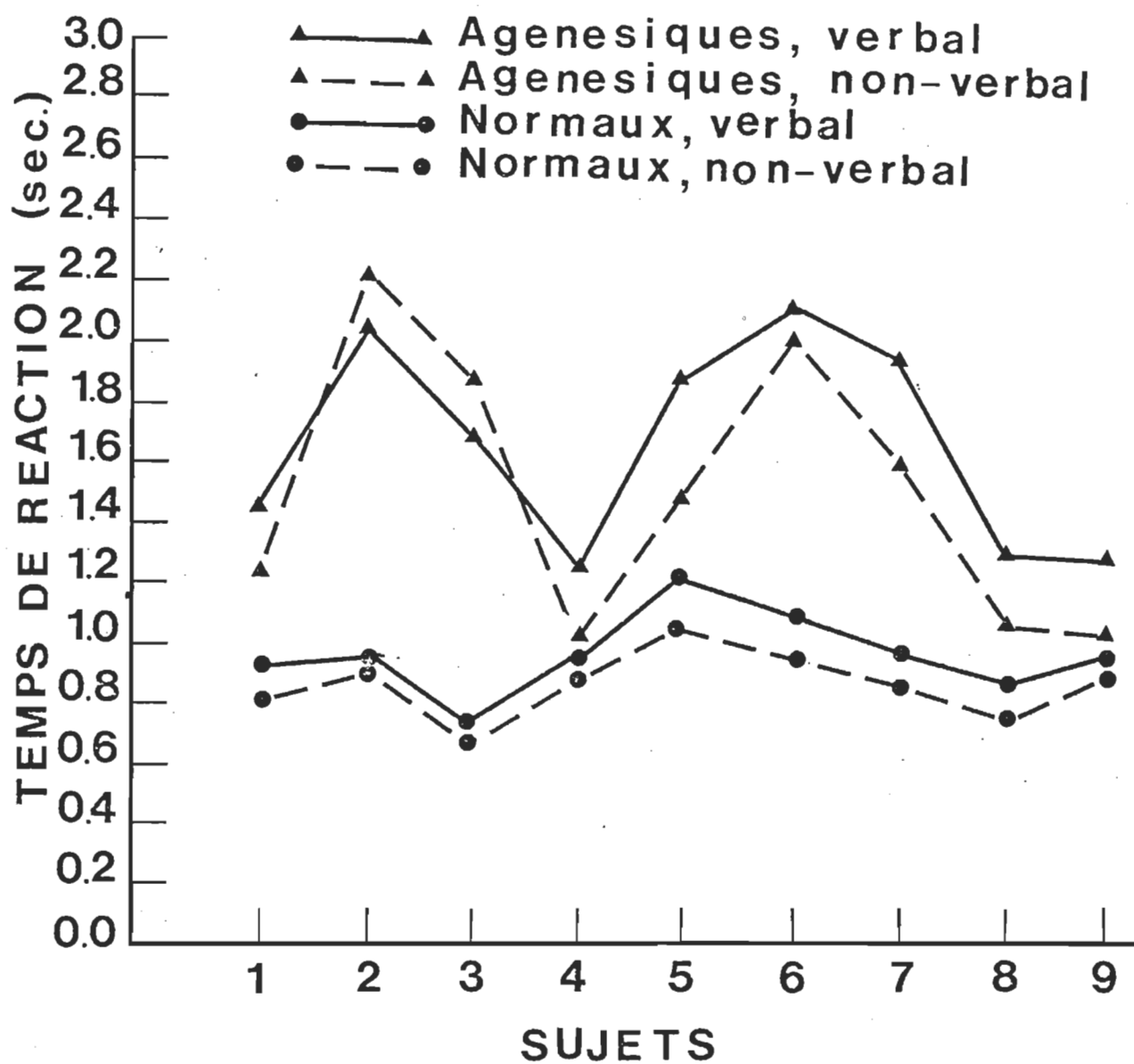


Fig. 9 - Temps moyen de réaction aux parties verbale et non-verbale pour chacun des sujets (agénésiques et contrôles).

Chapitre IV

Interprétation des résultats et discussion

Interprétation des résultats

Une seconde étude effectuée par Cardu et al (1980), nous informe sur l'implication de la voie intertectale dans le processus de transfert interhémisphérique de l'information visuelle tridimensionnelle. Selon ces chercheurs, cette structure commissurale serait directement impliquée dans ce type de transfert et serait responsable de l'information visuelle dite "primaire", c'est-à-dire l'information visuelle telle qu'elle apparaît dans l'environnement par opposition à l'information visuelle "secondaire" que constituent les représentations ou substitutions de stimuli primaires (ex.: photos, dessins...) (Gibson, 1951). Maintes études effectuées avec des sujets humains adultes ou enfants, abondent dans le même sens (Segall, Campbell, Herskovits, 1966). D'autre part, plusieurs résultats d'évaluation psychologique de patients avec dommages cérébraux démontrent que les lésions du système nerveux central interfèrent avec le transfert d'information visuelle secondaire, mais pas avec le transfert d'information visuelle primaire (Hecken, Goldblum, Masure, Ramer, 1974; Lhermitte, Chedru, Chain, 1973). Cette information soutient l'hypothèse selon laquelle les lésions commissurales affecteraient particulièrement la discrimination visuelle

secondaire. La discrimination visuelle primaire est innée, alors que la discrimination visuelle secondaire, consistant en la discrimination de substituts ou de représentations de stimuli primaires, est acquise et serait par conséquent plus vulnérable aux dommages cérébraux. Ces informations relatives à la commissure intertectale nous aident grandement à expliquer la nature des résultats obtenus par les sujets agénésiques à notre épreuve de discrimination d'information visuelle tridimensionnelle.

Les résultats obtenus dans cette étude nous portent à conclure que les sujets atteints d'agénésie du corps calleux ont tout de même un taux de réussite et un temps de latence se distinguant de ceux obtenus par les sujets du groupe contrôle et ce, bien que les sujets soient d'âge, de Q.I. et de sexe comparables. Les agénésiques du corps calleux éprouvent de la difficulté à comparer l'information visuelle recueillie par chacun des hémisphères, tant au niveau de la qualité que de la rapidité de leurs réponses.

Cependant, bien qu'un déficit de communication soit observé, les sujets agénésiques du corps calleux demeurent tout de même capables de transférer une information visuelle. En effet, leur taux de réussite se distingue nettement d'une performance au hasard. Les agénésiques du corps calleux ont

en effet réussi à accomplir la tâche proposée dans une proportion de 74% sur un total de 1440 essais.

Les difficultés des sujets acalleux sont surtout apparentées à la partie verbale de la tâche. Quant à la partie non-verbale, soit celle comprenant les sous-tests couleurs et formes, les résultats sont comparables quoique moins significatifs. Dans cette partie de l'expérimentation, une disparité importante est observée entre les scores moyens enregistrés à chacun des sous-tests, alors qu'à la partie verbale, cet écart est minime. L'observation des taux de réussite obtenus par les agénésiques pour l'ensemble des tâches, met en évidence que les deux sous-tests verbaux sont comparables entre eux, puisque l'écart entre le sous-test chiffres et le sous-test lettres est à peu près inexistant. La même situation se retrouve pour les sujets contrôles. Cette quasi-équivalence entre ces scores peut s'expliquer par le fait que l'apprentissage des lettres et des chiffres est à peu près favorisé également. Par contre, l'importance de la différence des scores moyens de la partie non-verbale et ce, autant pour les sujets agénésiques que contrôles, est considérable. Comme cette différence est comparable entre les deux groupes de sujets, il est difficile d'attribuer à un des groupes un déficit fonctionnel pour l'une des tâches. La différence des scores serait donc en rapport avec le niveau de difficulté

de chacune des tâches. Etant donné que l'enseignement scolaire prodigué à des jeunes affectés par un déficit intellectuel n'est pas particulièrement orienté vers ce type d'enseignement, mais porte plutôt sur l'acquisition du calcul et de l'écriture, cet état de fait pourrait en partie expliquer la différence des scores enregistrés. Par ailleurs, l'un des sous-tests non-verbaux était le dernier administré, il est donc possible que des facteurs de fatigue et de distraction aient influencé la performance des sujets de nos deux groupes.

Paradoxalement, l'effet inverse se retrouve pour les temps de latence. En effet, pour les deux groupes, c'est le premier sous-test, soit celui des chiffres, qui requiert le plus de temps. L'importance de ce temps de réaction pourrait être attribuable, soit à une accommodation incomplète à la vision scotopique ou à des difficultés d'adaptation à la tâche. Ces explications semblent plausibles puisque les temps de latence observés aux trois autres sous-tests sont très comparables entre eux et ce, pour chacun des groupes. Malgré l'observation de ces quelques écarts inter-tests, l'ensemble des résultats tend à démontrer que les sujets contrôles sont plus habiles que les agénésiques à effectuer la tâche proposée. Comme on l'a déjà mentionné, les sujets contrôles réussissent toujours mieux et plus rapidement que les sujets agénésiques.

La qualité du transfert interhémisphérique observé chez les agénésiques du corps calleux soulève la question des mécanismes de compensation pouvant leur permettre d'effectuer un tel transfert. Etant donné que l'absence développementale du corps calleux peut être démontrée dès les débuts de la vie intra-utérine du fœtus, soit vers la seizième semaine de la grossesse, il serait plausible de postuler que des voies nouvelles de communication interhémisphérique peuvent s'organiser grâce à la plasticité cérébrale, soit la capacité de réorganisation des tissus cérébraux. Des voies commissurales extra-calleuses pourraient apparaître au cours de la période de maturation et d'expansion cérébrale consécutive à l'apparition de cette malformation. La compensation cérébrale de l'acalleux pourrait alors être plus que fonctionnelle, c'est-à-dire qu'elle pourrait être anatomique. Cette plasticité neuronale est d'autant plus probante lorsque la lésion encourue par le système commissural survient en bas âge (Zilles, 1978). Il est maintenant bien connu que, plus une lésion, absence ou anomalie structurale survient tôt dans la vie d'un organisme, plus la réorganisation et la réappropriation des fonctions assumées par des voies corticales affectées risquent d'être complètes (Hubel et Wiesel, 1970). Bien sûr, cette compensation anatomique ne saurait être aussi parfaite et fonctionnelle que la structure calleuse dont elle fait

office. En effet, bien que les agénésiques du corps calleux soient capables de transférer interhémisphériquement de l'information visuelle, ils démontrent des limites de fonctionnement apparentes par des temps de réaction plus longs de même que par un plus grand nombre d'erreurs. Les voies commissurales secondaires qui pourraient être utilisées seraient la commissure blanche antérieure ou la commissure intercolliculaire.

L'hypothèse de suppléance de l'agénésie du corps calleux par la commissure blanche antérieure a été soulevée par plusieurs auteurs, d'autant plus que chez les primates, son rôle dans le transfert interhémisphérique visuel a été plusieurs fois démontré. L'un des indices que cette compensation anatomique pourrait être assumée par la commissure blanche antérieure est la fréquence avec laquelle est constatée une hypertrophie de cette voie commissurale lors des cas d'agénésie du corps calleux. Cependant, même si la présence d'une hypertrophie de la commissure blanche antérieure permet de croire qu'il y a effectivement une compensation plus que fonctionnelle chez les acalleux, il serait déraisonnable d'attribuer à cette seule structure le rôle de palliatif du corps calleux. En effet, le nombre de fibres commissurales qui constituent la commissure blanche antérieure ne représente qu'un dixième pour cent du nombre total des

fibres calleuses et ce, même lorsqu'elle est hypertrophiée. De plus, dans plusieurs cas, l'agénésie du corps calleux est accompagnée de l'absence de la commissure blanche antérieure. L'existence d'autres fibres commissurales doit donc être postulée, tout au moins dans les cas d'absence conjointe du corps calleux et de la commissure blanche antérieure. A cet effet, la commissure intertectale a souvent été considérée comme pouvant assumer ce rôle de transfert interhémisphérique (Blake, 1959; Myers, 1965; Sprague et al., 1970).

De récentes études portant sur des animaux (Ptito et al., 1981), ont de plus confirmé l'implication prépondérante des structures sous-corticales dans la transmission de l'information visuelle. Les animaux utilisés subirent une section chirurgicale de la voie optique gauche, la destruction des aires visuelles 17, 18 et 19 et suprasylvienne latérale de l'hémisphère controlatéral (droit) en plus d'une transsection calleuse. Malgré l'importance des destructions corticales dont ces animaux furent l'objet, ceux-ci demeurèrent pour la plupart capables de transférer de l'information visuelle. Etant donné que la seule voie résiduelle de communication interhémisphérique est la voie intertectale, il semblerait que ce soit elle qui soit tributaire de cette fonction. Dans les cas d'agénésie du corps calleux, la voie intertectale serait donc susceptible d'assumer le transfert

interhémisphérique chez les acalleux.

En conclusion, étant donné que l'agénésie du corps calleux est une affection neurale survenant relativement tôt au cours de la vie embryonnaire, l'hypothèse de plasticité cérébrale n'en est que plus plausible. Ainsi, les fonctions de transfert interhémisphérique de l'information pourraient être assumées par les fibres de la voie intercolliculaire. Nous pourrions alors parler de réorganisation fonctionnelle à l'aide d'une organisation anatomique différente de celles des sujets calleux. Dès lors, nous pouvons attribuer à la réorganisation neuronale la capacité qu'ont les sujets acalleux de transfert interhémisphérique de l'information. Cependant, aussi fonctionnelle que peut être la réorganisation des voies commissurales chez l'agénésiques du corps calleux, celle-ci ne peut assumer totalement le rôle des fibres calleuses absentes.

Conclusion

Au cours des dernières années, plusieurs recherches ont été menées sur les conséquences fonctionnelles résultantes de l'agénésie du corps calleux. Que ce soit au niveau visuel, auditif, tactile ou autres, de nombreuses recherches concluent à des déficits perceptuels plus ou moins accentués. Cependant, il semble que ce soit au niveau visuel de la perception que les déficits seraient les plus négligeables.

En effet, la quasi absence de déficits de transferts interhémisphériques d'information visuelle tridimensionnelle chez nos sujets soutient cette hypothèse. En fait, les performances de nos sujets nous amènent même à émettre des hypothèses quant au(x) rôle(s) et suppléant(s) du corps calleux que pourraient assumer certaines structures commissurales.

Bien qu'il n'existe pas de preuve définitive permettant de statuer sur la structure responsable d'un tel transfert interhémisphérique en l'absence du corps calleux, l'ensemble de notre recherche nous porte à croire que la commissure intertectale assumerait un rôle important dans le processus de réorganisation du transfert interhémisphérique de l'information visuelle tridimensionnelle chez l'agénésique du corps calleux.

Appendice A

Liste et ordre de présentation des stimuli

SOUS-TEST: "PERCEPTION INTER-HEMISPHERIQUE"

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____
 AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____
 SEXE : _____ NOM DE L'EXPERIMENTATEUR: _____
 GROUPE: _____ Q. I. : _____

SOUS-TEST: CHIFFRES

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
1-	5	P	5	E	R	_____
2-	7	P	7	E	R	_____
3-	2	D	6	E	R	_____
4-	1	P	1	E	R	_____
5-	5	D	7	E	R	_____
6-	3	D	9	E	R	_____
7-	6	D	1	E	R	_____
8-	3	P	3	E	R	_____
9-	4	P	4	E	R	_____
10-	0	D	5	E	R	_____
11-	2	P	2	E	R	_____
12-	0	P	0	E	R	_____
13-	9	D	0	E	R	_____
14-	8	D	2	E	R	_____
15-	6	P	6	E	R	_____
16-	8	P	8	E	R	_____
17-	7	D	4	E	R	_____
18-	9	P	9	E	R	_____
19-	4	D	8	E	R	_____
20-	1	D	3	E	R	_____

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
21-	0	P	0	E	R	_____
22-	6	P	6	E	R	_____
23-	3	D	1	E	R	_____
24-	2	D	8	E	R	_____
25-	2	P	2	E	R	_____
26-	5	P	5	E	R	_____
27-	8	D	4	E	R	_____
28-	9	D	3	E	R	_____
29-	9	P	9	E	R	_____
30-	4	D	7	E	R	_____
31-	7	P	7	E	R	_____
32-	4	P	4	E	R	_____
33-	5	D	0	E	R	_____
34-	1	D	6	E	R	_____
35-	8	P	8	E	R	_____
36-	0	D	9	E	R	_____
37-	3	P	3	E	R	_____
38-	1	P	1	E	R	_____
39-	7	D	5	E	R	_____
40-	6	D	2	E	R	_____

SOUS-TEST: "PERCEPTION INTER-HEMISPHERIQUE"

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____
 AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____
 SEXE : _____ NOM DE L'EXPERIMENTATEUR: _____
 GROUPE: _____ Q. I. : _____

SOUS-TEST: FORMES

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
1-	Triangle	P	Triangle	E	R	_____
2-	Etoile	P	Etoile	E	R	_____
3-	Demie-lune	D	Carré	E	R	_____
4-	Z	P	Z	E	R	_____
5-	Z	D	Demie-lune	E	R	_____
6-	Triangle	D	Cercle	E	R	_____
7-	Ellipse	D	Triangle	E	R	_____
8-	Croix	P	Croix	E	R	_____
9-	Ellipse	P	Ellipse	E	R	_____
10-	Losange	D	Z	E	R	_____
11-	Cercle	P	Cercle	E	R	_____
12-	Losange	P	Losange	E	R	_____
13-	Rectangle	D	Croix	E	R	_____
14-	Etoile	D	Rectangle	E	R	_____
15-	Carré	P	Carré	E	R	_____
16-	Demie-lune	P	Demie-lune	E	R	_____
17-	Carré	D	Etoile	E	R	_____
18-	Rectangle	P	Rectangle	E	R	_____
19-	Cercle	D	Losange	E	R	_____
20-	Croix	D	Ellipse	E	R	_____

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		
21-	Ellipse	P	Ellipse	E	R	<hr/>
22-	Demie-lune	P	Demie-lune	E	R	<hr/>
23-	Etoile	D	Carré	E	R	<hr/>
24-	Losange	D	Cercle	E	R	<hr/>
25-	Cercle	P	Cercle	E	R	<hr/>
26-	Triangle	P	Triangle	E	R	<hr/>
27-	Ellipse	D	Croix	E	R	<hr/>
28-	Z	D	Losange	E	R	<hr/>
29-	Etoile	P	Etoile	E	R	<hr/>
30-	Rectangle	D	Etoile	E	R	<hr/>
31-	Z	P	Z	E	R	<hr/>
32-	Rectangle	P	Rectangle	E	R	<hr/>
33-	Demie-lune	D	Z	E	R	<hr/>
34-	Croix	D	Rectangle	E	R	<hr/>
35-	Losange	P	Losange	E	R	<hr/>
36-	Triangle	D	Ellipse	E	R	<hr/>
37-	Croix	P	Croix	E	R	<hr/>
38-	Carré	P	Carré	E	R	<hr/>
39-	Cercle	D	Triangle	E	R	<hr/>
40-	Carré	D	Demie-lune	E	R	<hr/>

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____
 AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____
 SEXE : _____ NOM DE L'EXPERIMENTATEUR: _____
 GROUPE: _____ Q.I. : _____

SOUS-TEST: LETTRES

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T.R.</u>
1-	K	P	K	E	R	_____
2-	N	P	N	E	R	_____
3-	A	D	M	E	R	_____
4-	A	P	A	E	R	_____
5-	K	D	P	E	R	_____
6-	R	D	B	E	R	_____
7-	H	D	R	E	R	_____
8-	E	P	E	E	R	_____
9-	P	P	P	E	R	_____
10-	N	D	D	E	R	_____
11-	M	P	M	E	R	_____
12-	H	P	H	E	R	_____
13-	M	D	E	E	R	_____
14-	E	D	K	E	R	_____
15-	D	P	D	E	R	_____
16-	R	P	R	E	R	_____
17-	D	D	H	E	R	_____
18-	B	P	B	E	R	_____
19-	P	D	A	E	R	_____
20-	B	D	N	E	R	_____

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
21-	P	P	P	E	R	_____
22-	N	P	N	E	R	_____
23-	E	D	M	E	R	_____
24-	N	D	B	E	R	_____
25-	M	P	M	E	R	_____
26-	K	P	K	E	R	_____
27-	A	D	P	E	R	_____
28-	B	D	R	E	R	_____
29-	D	P	D	E	R	_____
30-	K	D	E	E	R	_____
31-	A	P	A	E	R	_____
32-	R	P	R	E	R	_____
33-	R	D	H	E	R	_____
34-	D	D	N	E	R	_____
35-	B	P	B	E	R	_____
36-	A	D	D	E	R	_____
37-	H	P	H	E	R	_____
38-	E	P	E	E	R	_____
39-	M	D	K	E	R	_____
40-	P	D	K	E	R	_____

SOUS-TEST: "PERCEPTION INTER-HEMISPHERIQUE"

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____

AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____

SEXE : _____ NOM DE L'EXPERIMENTATEUR : _____

GROUPE: _____ Q. I. : _____

SOUS-TEST: COULEURS

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
1-	Gris	P	Gris	E	R	_____
2-	Jaune	P	Jaune	E	R	_____
3-	Bleu pâle	D	Rouge	E	R	_____
4-	Blanc (noir)	P	Blanc (noir)	E	R	_____
5-	Jaune	D	Brun	E	R	_____
6-	Orange	D	Bleu pâle	E	R	_____
7-	Blanc (noir)	D	Bleu marin	E	R	_____
8-	Vert	P	Vert	E	R	_____
9-	Orange	P	Orange	E	R	_____
10-	Vert	D	Gris	E	R	_____
11-	Rouge	P	Rouge	E	R	_____
12-	Bleu pâle	P	Bleu pâle	E	R	_____
13-	Vert	D	Jaune	E	R	_____
14-	Brun	D	Rose	E	R	_____
15-	Brun	P	Brun	E	R	_____
16-	Bleu marin	P	Bleu marin	E	R	_____
17-	Gris	D	Rouge	E	R	_____
18-	Rose	P	Rose	E	R	_____
19-	Blanc (noir)	D	Orange	E	R	_____
20-	Bleu marin	D	Rose	E	R	_____

<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
21- Rouge	P	Rouge	E	R	_____
22- Bleu marin	P	Bleu marin	E	R	_____
23- Jaune	D	Vert	E	R	_____
24- Brun	D	Jaune	E	R	_____
25- Jaune	P	Jaune	E	R	_____
26- Rose	P	Rose	E	R	_____
27- Gris	D	Vert	E	R	_____
28- Rouge	D	Bleu pâle	E	R	_____
29- Bleu pâle	P	Bleu pâle	E	R	_____
30- Bleu pâle	D	Orange	E	R	_____
31- Gris	P	Gris	E	R	_____
32- Blanc (noir)	P	Blanc (noir)	E	R	_____
33- Bleu marin	D	Blanc (noir)	E	R	_____
34- Rouge	D	Gris	E	R	_____
35- Vert	P	Vert	E	R	_____
36- Rose	D	Bleu marin	E	R	_____
37- Orange	P	Orange	E	R	_____
38- Brun	P	Brun	E	R	_____
39- Rose	D	Brun	E	R	_____
40- Orange	D	Blanc (noir)	E	R	_____

Appendice B
Résultats bruts

Tableau 12

Nombre d'essais réussis et pourcentage de
bonnes réponses au sous-test lettres pour
les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Nombre d'essais réussis (40)	Pourcentage de bonnes réponses
Agénésiques	A.M.	34	85.0
	G.B.	21	53.0
	C.G.	23	58.0
	N.L.	37	93.0
	L.G.	33	83.0
	M.G.	25	63.0
	J.T.	31	78.0
	M.T.	34	85.0
	E.C.	32	80.0
Contrôles	S.C.	39	98.0
	R.M.	36	90.0
	L.J.	31	78.0
	G.H.	90.0	
	M.C.	38	95.0
	M.D.	36	90.0
	N.M.	38	95.0
	C.L.	37	93.0
	F.B.	35	88.0

Tableau 13

Nombre d'essais réussis et pourcentage de
bonnes réponses au sous-test chiffres pour
les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Nombre d'essais réussis (40)	Pourcentage de bonnes réponses
Agénésiques	A.M.	34	85.0
	G.B.	23	58.0
	C.G.	22	55.0
	N.L.	35	88.0
	L.G.	27	68.0
	M.G.	25	63.0
	J.T.	33	83.0
	M.T.	35	88.0
	E.C.	31	78.0
Contrôles	S.C.	40	100.0
	R.M.	32	80.0
	L.J.	31	78.0
	G.H.	39	98.0
	M.C.	39	98.0
	M.D.	40	100.0
	N.M.	33	83.0
	J.L.	37	93.0
	F.B.	35	88.0

Tableau 14

Nombre d'essais réussis et pourcentage de
bonnes réponses à la partie verbale
(chiffres, lettres) des sujets
agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Nombre d'essais réussis (80)	Pourcentage de bonnes réponses
Agénésiques	A.M.	68	85.0
	G.B.	44	55.0
	C.G.	45	56.0
	N.L.	72	90.0
	L.G.	60	75.0
	M.G.	50	62.5
	J.T.	80	80.0
	M.T.	69	96.0
	E.C.	63	79.0
Contrôles	S.C.	79	99.0
	R.M.	68	85.0
	L.J.	62	77.0
	G.H.	75	94.0
	M.C.	77	96.0
	M.D.	76	95.0
	N.M.	71	89.0
	J.L.	74	93.0
	F.B.	70	88.0

Tableau 15

Nombre d'essais réussis et pourcentage de
bonnes réponses au sous-test formes pour
les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Nombre d'essais réussis (40)	Pourcentage de bonnes réponses
Agénésiques	A.M.	36	90.0
	G.B.	22	55.0
	C.G.	22	55.0
	N.L.	37	93.0
	L.G.	34	85.0
	M.G.	28	70.0
	J.T.	40	100.0
	M.T.	37	93.0
	E.C.	33	83.0
Contrôles	S.C.	40	100.0
	R.M.	38	95.0
	L.J.	38	95.0
	G.H.	40	100.0
	M.C.	38	95.0
	M.D.	39	98.0
	N.M.	39	98.0
	J.L.	40	100.0
	F.B.	40	100.0

Tableau 16

Nombre d'essais réussis et pourcentage de
bonnes réponses au sous-test couleurs pour
les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Nombre d'essais réussis (40)	Pourcentage de bonnes réponses
Agénésiques	A.M.	26	65.0
	G.B.	21	53.0
	C.G.	22	55.0
	N.L.	36	90.0
	L.G.	24	60.0
	M.G.	24	60.0
	J.T.	24	73.0
	M.T.	24	60.0
	E.C.	26	65.0
Contrôles	S.C.	37	93.0
	R.M.	29	73.0
	L.J.	31	78.0
	G.H.	36	90.0
	M.C.	37	93.0
	M.D.	36	90.0
	N.M.	36	90.0
	J.L.	35	88.0
	F.B.	27	68.0

Tableau 17

Nombre d'essais réussis et pourcentage de
bonnes réponses à la partie non-verbale
(formes, couleurs) pour les sujets
agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Nombre d'essais réussis (80)	Pourcentage de bonnes réponses
Agénésiques	A.M.	62	78.0
	G.B.	43	59.0
	C.G.	44	55.0
	N.L.	73	91.0
	L.G.	58	73.0
	M.G.	52	65.0
	J.T.	69	86.0
	M.T.	63	79.0
Contrôles	E.C.	59	74.0
	S.C.	77	96.0
	R.M.	67	84.0
	L.J.	69	86.0
	C.H.	76	95.0
	M.C.	75	94.0
	M.D.	75	94.0
	N.M.	75	94.0
	J.L.	75	94.0
	F.B.	67	84.0

Tableau 18

Nombre d'essais réussis et pourcentage de
bonnes réponses à l'ensemble du test pour
les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Nombre d'essais réussis (160)	Pourcentage de bonnes réponses
Agénésiques	A.M.	130	81.0
	G.B.	87	54.0
	C.G.	89	56.0
	N.L.	145	91.0
	L.G.	78	74.0
	M.G.	102	64.0
	J.T.	133	83.0
	M.T.	130	81.0
	E.C.	132	76.0
Contrôles	S.C.	156	97.5
	R.M.	135	84.4
	L.J.	131	80.0
	G.H.	151	94.0
	M.C.	152	95.0
	M.D.	151	94.0
	N.M.	146	91.0
	J.L.	149	91.0
	F.B.	137	86.0

Tableau 19

Nombre moyen d'essais réussis et pourcentage
moyen de bonnes réponses pour chacun
des sous-tests et l'ensemble du test

Groupe	Sous-test	Nombre moyen d'essais réussis	Pourcentage moyen de bonnes réponses
Agénésiques	Chiffres	29/40	73.6%
	Lettres	30/40	75.0%
	Formes	32/40	80.0%
	Couleurs	26/40	65.0%
	Test total	118/160	74.0%
Contrôles	Chiffres	36/40	90.0%
	Lettres	39/40	90.0%
	Formes	36/40	98.0%
	Couleurs	34/40	84.0%
	Test total	145/160	91.0%

Tableau 20

Temps de réaction moyen au sous-test chiffres
pour les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Temps de latence moyen (sec)
Agénésiques	A.M.	1.639
	G.B.	2.658
	C.G.	1.642
	N.L.	1.251
	L.G.	1.939
	M.G.	2.413
	J.T.	1.844
	M.T.	1.355
	E.C.	1.190
Contrôles	S.C.	.959
	R.M.	1.200
	L.J.	1.203
	G.H.	.953
	M.C.	1.373
	M.D.	1.060
	M.M.	1.201
	J.L.	.988
	F.B.	1.214

Tableau 21

Temps de réaction moyen au sous-test lettres
pour les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Temps de latence moyen (sec)
Agénésiques	A.M.	1.204
	G.B.	1.491
	C.G.	1.878
	N.L.	1.237
	L.G.	1.892
	M.G.	1.833
	J.T.	2.079
	M.T.	1.131
	E.C.	1.12
Contrôles	S.C.	.864
	R.M.	1.039
	L.J.	.804
	G.H.	.998
	M.C.	1.192
	M.D.	1.144
	N.M.	.966
	J.L.	.929
	F.B.	.956

Tableau 22

Temps de réaction moyen aux sous-tests de la
partie verbale (chiffres, lettres) pour
les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Temps de latence moyen (sec)
Agénésiques	A.M.	1.4215
	G.B.	2.101
	C.G.	1.763
	N.L.	1.244
	L.G.	1.913
	M.G.	2.123
	J.T.	1.958
	M.T.	1.245
	E.C.	1.348
Contrôles	S.C.	.901
	R.M.	.935
	L.J.	.778
	G.H.	.914
	M.C.	1.236
	M.D.	1.045
	N.M.	.954
	J.L.	.887
	F.B.	.949

Tableau 23

Temps de réaction moyen au sous-test formes
pour les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Temps de latence moyen (sec)
Agénésiques	A.M.	1.492
	G.B.	2.953
	C.G.	1.639
	N.L.	1.009
	L.G.	1.423
	M.G.	2.301
	J.T.	1.514
	M.T.	1.327
	E.C.	1.210
Contrôles	S.C.	.872
	R.M.	1.016
	L.J.	.816
	G.H.	.929
	M.C.	1.171
	M.D.	1.026
	N.M.	.879
	J.L.	.736
	F.B.	.852

Tableau 24

Temps de réaction moyen au sous-test couleurs
pour les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Temps de latence moyen (sec)
Agénésiques	A.M.	.973
	G.B.	1.772
	C.G.	2.161
	M.L.	1.081
	L.G.	1.744
	M.G.	1.701
	J.T.	1.575
	M.T.	1.158
	E.C.	1.000
Contrôles	S.C.	.815
	R.M.	1.093
	L.J.	.721
	G.H.	.992
	M.C.	1.209
	M.D.	.978
	N.M.	.955
	J.L.	.810
	F.B.	1.457

Tableau 25

Temps de réaction moyen aux sous-tests de
la partie non-verbale (formes, couleurs)
pour les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Temps de latence moyen (sec)
Agénésiques	A.M.	1.274
	G.B.	2.237
	C.G.	1.900
	N.L.	1.045
	L.G.	1.556
	M.G.	2.024
	J.T.	1.540
	M.T.	1.220
	E.C.	1.170
Contrôles	S.C.	.813
	R.M.	.879
	L.J.	.667
	G.H.	.911
	M.C.	1.115
	M.D.	.940
	N.M.	.858
	J.L.	.722
	F.B.	.925

Tableau 26

Temps de réaction moyen à l'ensemble du test
pour les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sujet	Temps de latence moyen (sec)
Agénésiques	A.M.	1.351
	G.B.	2.237
	C.G.	1.830
	N.L.	1.143
	L.G.	1.738
	M.G.	2.072
	J.T.	1.753
	M.T.	1.243
	E.C.	1.130
Contrôles	S.C.	.879
	R.M.	1.082
	L.J.	.882
	G.H.	.967
	M.C.	1.237
	M.D.	1.052
	N.M.	1.000
	J.L.	.864
	F.B.	1.090

Tableau 27

Temps de réaction moyen des groupes à chacun
des sous-tests et à l'ensemble du test pour
les sujets agénésiques et contrôles

Groupe	Sous-tests	Temps de latence moyen (sec)
Agénésiques	Chiffres	1.770
	Lettres	1.540
	Formes	1.652
	Couleurs	1.463
	Test total	1.611
Contrôles	Chiffres	1.128
	Lettres	.988
	Formes	.922
	Couleurs	1.000
	Test total	1.010

Remerciements

Nous désirons exprimer nos remerciements les plus sincères à madame Maryse Lassonde, Ph.D., pour son soutien et sa contribution lors de l'élaboration de ce mémoire. La pertinence de ses remarques et la justesse de ses conseils n'avaient d'égal que sa disponibilité, rendant ainsi agréable un travail qui, autrement, aurait été aride et fastidieux.

Références

- AKELAITIS, A.J. (1941). Studies of the corpus callosum II. The higher visual functions in each homonymous field following complete section of the corpus callosum. Archives of neurology and psychiatry, 45, 5, 786-796.
- AUROUX, M. (1966). Les commissures télencéphaliques, leurs variations et leurs suppléances. Bulletin de l'association des anatomistes (Nancy), 51e réunion, Marseille, 3-7 avril, 117-122.
- AUROUX, M. (1967). La suppléance du corps calleux chez l'homme. Rôle de la commissure antérieure foetale. Archives d'anatomie pathologique, 15, 2, 81-83.
- AUROUX, M. (1969). Le corps calleux est-il une simple commissure interhémisphérique. Archives d'anatomie, d'histologie et d'embryologie expérimentale de Strasbourg, T. 50, 195-206.
- BAILEY, P., VON BONING (1951). The isocortex of man. University of Illinois Press.
- BARR, J.E. (1977). An investigation of the interocular transfer of the movement aftereffect in an acallosal subject. M.A. dissertation. University of St-Andrews.
- BERLUCCHI, G. (1966). Electroencephalographie clinique. Neurophysiologie.
- BERLUCCHI, G. (1972). Anatomical and physiological aspects of visual functions of corpus callosum. Brain Research, 37, 317-392.
- BERLUCCHI, G., GAZZANIGA, M.S., RIZZOLATTI, G. (1967). Microelectrode analysis of transfer of visual information by the corpus callosum. Archives ital. biol., 105, 583-596.
- BERLUCCHI, G., SPRAGUE, J.M., LEPORE, F., MASCETTI, G.G. (1978). Effects of lesions of areas 17, 18, 19 in interocular transfer of pattern discrimination in split chiasm cat. Brain research, 31, 275-297.

- BERLUCCHI, G., SPRAGUE, J.M., ANTONINI, A., SIMONI, A. (1979). Learning and interhemispheric transfer of visual pattern discriminations following unilateral suprasylvian lesions in split-chiasm cats. Experimental brain research, 34, (3), 551-574.
- BERLUCCHI, G., BUCHTEL, E., MARZI, C.A., MASCETTI, G.G., SIMONI, A. (1978). Effects of experience on interocular transfer of pattern discriminations in split-chiasm and split-brain cats. J. comp. physio. psycho., 92 (3), 532-543.
- BISHOP, P.O., HENRY, G.H. (1971). Spatial vision. A. rev. psychol., 22, 119-160.
- BLAKE, L. (1959). The effects of lesions of the superior colliculi on brightness and pattern discrimination in the cat. J. comp. physiol. psychol., 52, 272-278.
- BLACK, P., MYERS, R.E. (1964). Visual function of the fore-brain commissures in the chimpanzee. Science, 146, 799.
- BOGEN, J.E. (1974). Neurological status in the long term of commissurotomy patients. Colloque international sur les syndromes de dysconnexion du corps calleux. Lyon.
- BOGEN, J.E., VOGEL, P.J. (1962). Cerebral commissurotomy in man. Preliminary case report. Bull. Los Angeles neurol. soc., 27, 169-172.
- BOGEN, J.E., GAZZANIGA, M.S. (1965). Cerebral commissurotomy in man: minor hemisphere dominance for certain visuo-spatial functions. J. neurosurg., 23, 394-399.
- BOGEN, J.E., GAZZANIGA, M.S., SPERRY, R.W. (1962). Some functional effects of sectioning the cerebral commissure in man. Proc. nat. acad. sci. U.S.A., 48, 1765-1769.
- BOGEN, J.E., GAZZANIGA, M.S., SPERRY, R.W. (1963). Laterality effects in somesthesia following cerebral commissurotomy in man. Neuro-psychologia, 1, 209-215.
- BOGEN, J.E., GAZZANIGA, M.S., SPERRY, R.W. (1965). Observations on visual perception after disconnection of the cerebral hemispheres in man. Brain, 88, 221.

- BOGEN, J.E., SPERRY, R.W., VOGEL, J.P. (1969). Commissural section and propagation of seizures, in Basic mechanisms of the epilepsies. Jasper, Ward and Pope. Boston: Little Brown and Cie.
- BOSSY, J.G. (1970). Morphological study of a case of complete isolated and asymptomatic agenesis of the corpus callosum. Archives d'anatomie, d'histologie et d'embryologie (Strasbourg), 53, 289-340.
- BREMER, F., BRIHAYE, J., ANDRE-SALISAUX, G. (1956). Physiologie et pathologie du corps calleux. Schweizer archiv für neurologie und psychiatrie, 78, 31-87.
- BRIDGEMAN, C.S., SMITH, K.U. (1945). Bilateral neural integration in visual perception after section of the corpus callosum. J. comp. neurol., 83, 57-68.
- BRION, S., JEDYNAK, C.D. (1975). Les troubles du transfert interhémisphérique. Rapport de neurologie. Bruxelles: Masson & Cie.
- BRUCE, A. (1890). On the absence of corpus callosum in the human brain with description of a new case. Brain, 12, 171-190.
- BYKOV, K.M., SPERANSKY, A.D. (1924). Observation upon dogs after section of the corpus callosum. Coll. papers physiol. lab. J.-P. Pavlov, 1, 47-59.
- CARDU, L., PTITO, M., DUMONT, M. (1980). Pretectum and superior colliculus in object U.S. pattern discrimination in the monkey. Neuro-psychologia, 18, 4/5, 559-568.
- CORBALIS, M.C., BEALE, I.L. (1976). The psychology of left and right. Erlbaum, Hillsdale, New Jersey.
- CUMING, W.J.K., HURWITZ, J.L., PERL, N.T. (1970). A study of a patient who had alexia without agraphia. J. neurol. neurosurg. psychiat., 33, 34-39.
- DEJERINE, J. (1982). Contribution à l'étude anatomo-pathologique et clinique des différentes variétés de cécité verbale. Comptes rendus des séances et mémoire de la société de biologie, Paris, 4, 1, 61-90.

- DENNIS, M. (1976). Impaired sensory and motor differentiation with corpus callosum agenesis: a lack of callosal inhibition during ontogeny. Neuropsychologia, 14, 455-469.
- DIAMOND, S., BEAUMONT, J.G. (Ed..) (1974). Hemisphere function in the human brain. New York: John Wiley.
- DIXON, N.F., JEEVES, M.A. (1970). The interhemispheric transfer of movement aftereffects: a comparison between acallosal and normal subjects. Psychon. sci., 20, 201-203.
- DUNNE, J.J. (1977). The role of the corpus callosum in mid-line perception. M.A. dissertation, University of St-Andrews.
- ETTLINGER, R.G., BLAKEMORE, C.B. (1969). The behavioral effects of commissure section, in A.L. Benton (Ed.), Contributions to clinical neuropsychology (p. 243). Chicago: Aldine.
- ETTLINGER, G., BLAKEMORE, C.B., MILNER, A.D., WILSON, J. (1972). Ageneses of the corpus callosum: a behavioural investigation. Brain, 95, 327-346.
- ETTLINGER, G., BLAKEMORE, C.B., MILNER, A.D., WILSON, J. (1974). Agensis of the corpus callosum: a further behavioral investigation. Brain, 97, 225-234.
- FAGGLIONI, P., SPINLER, H., VIGNOLO, L.A. (1970). Contrasting behavior of right and left hemisphere damaged patients on a discrimination and semantic task of auditory recognition. Cortex, 5, 366-398.
- FERISS, G.S., DORSEN, M.M. (1975). Agensis of corpus callosum. Neuropsychological studies, cortex, 11, 2, 95-122.
- FREUND, C.S. (1888). Eine grenzfälle zwischen aphasie und seelenblindheit. Allg z. psychiat., 44, 660.
- GAZZANIGA, M.S., BOGEN, J.E., SPERRY, R.W. (1965). Observations on visual perception after disconnexion of the cerebral hemispheres in man. Brain, 88, 221-236.
- GAZZANIGA, M.S. (1965). Psychological properties of the disconnected hemispheres in man. Science, 150, 372.
- GAZZANIGA, M.S. (1970). Le cerveau dédoublé. Coll. "Psychologie et sciences humaines". Bruxelles: Dessart et Mardaga.

- GESCHWIND, N. (1965). Disconnexion syndromes in animals and man. 1, Brain, 88, 237.
- GESCHWIND, N., FUSILLO, M. (1966). Colour naming defects in association with alexia. Arch. of neurol, 15, 2, 137-146.
- GESCHWIND, N., KAPLAN (1962). A human cerebral deconnection syndrome. A preliminary report. Neurology, 12, 675-685.
- GIBSON, J.J. (1951). What's a form? Psychol. rev., 38, 403-412.
- GORDON, N. (1971). Absence of disconnection syndrome in two patients with partial section of the neocommissure. Brain, 94, 327-336.
- GORDON, H.W., SPERRY, R.W. (1968). Lateralization of olfactory perception in the surgically separated hemisphere of man. Neuro-psychologia, 7, 111-120.
- GROGONO, J.W. (1968). Children with agenesis of the corpus callosum. Dev. med. child, neurol, 10, 613-616.
- HAMILTON, C.R., HILLYARD, S.A., SPERRY, R.W. (1968). Inter-hemispheric-comparisons of color in split-brain monkeys. Exp. neurol., 21, 486-494.
- HECAEN, H. GOLDBLUM, M.C., RAMIER, A.M. (1974). Une nouvelle observation d'agnosie d'objet: déficit de l'association ou de la catégorisation spécifique de la modalité visuelle? Neuropsychologia, 12, 447-464.
- HUBEL, D.H., WIESEL, T.N. (1967). Visual area of the suprasylvian gyrus of the cat. J. physiol., 202, 251-260.
- HUBEL, D.H., WIESEL, T.N. (1970). The period of the physiological effects of unilateral eye closure in kittens. J. physiol., 206, 419-436.
- IWATA, M., SUGISHITA, M., TOYOKURA, Y., YAMADA, E., YOSKIOKA, M. (1974). Etude sur le syndrome de disconnection visuo-linguale après la transsection du splénium du corps calleux. Troubles de la verbalisation des informations visuelles dans l'hémisphère mineur. J. of neurological sciences, 23, 421-432.

- JEEVES, M.A. (1965). Psychological studies of three cases of congenital agenesis of the corpus callosum. In Functions of the corpus callosum, vol. 20 (pp. 73-94). Churchill, London: Ciba foundation study groups.
- JEEVES, M.A. (1969). A comparison of interhemispheric transmission times in acallosals and normals. Psychon. sci., 16, 245-246.
- JEEVES, M.A. (1972). Hemisphere differences in response rates to visual stimuli in children. Psychon. sci., 27, 201-203.
- JEEVES, M.A., RAJALAKSHMI, R. (1964). Psychological studies of a case of congenital agenesis of the corpus callosum. Neuropsychologia, 2, 247-252.
- KIMURA, D. (1966). Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. Can. J. psych., 15, 166-171.
- KINSBOURNE, M. (1974). Mechanisms of hemispheric interaction in man. In M. Kinsbourne and W.L. Smith (Eds). Hemispheric disconnection and cerebral function. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas.
- KINSBOURNE, M., SMITH, W.L. (1974). Hemisphere disconnection and cerebral function. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas.
- KINSBOURNE, M., WARRINGTON, F.K. (1964). Observations on colour agnosia. Journal of neurological and neurosurgical psychiatry, 27, 296-299.
- LASSONDE, M.C., LORTIE, J., PERRON, S., PTITO, M. (1980). Dichotic listening in children suffering from agenesis of the corpus callosum. Society for neuroscience abstracts, 5.
- LEHMANN, H.J., LAMPE, H. (1970). Observations on interhemispheric transmission of information in a patient with corpus callosum defect. European neurology, 4, 129-147.
- LEVY, J., TREVARTHEN, C., SPERRY, R.W. (1972). Perception of bilateral chimeric figures following hemispheric deconnection. Brain, 95, 61-78.
- LHERMITTE, F., CHEDRU, F., CHAIN, F. (1973). A propos d'un cas d'agnosie visuelle. Rev. neurol, 128, 301-321.

- LOCKE, S., YAKOVLEV, P.I. (1965). Transcallosal connections of the cingulum in man. Arch. of neurol., 13, 471-476.
- MACKAY, B. (1976). An investigation into two perceptual impairments with agenesis of the corpus callosum: depth perception and the completion of one visual half-field for a chimeric stimulus. M.A. dissertation. University of St Andrews.
- MASPES, P.E. (1948). Le syndrome expérimental chez l'homme de la section du splénium du corps calleux: alexie visuelle pure héli-anopsique. Rev. neurol., 80, 100-113.
- MILNER, B. (1968). Visual recognition and recall after right temporal excision. Man. neuropsychologia, 6, 191-209.
- MILNER, A.D., DUNNE, J.J. (1977). Lateralised perception of bilateral chimaeric faces by normal subjects. Nature (Lond.), 268, 175-176.
- MISHKIN, M. (1966). Visual mechanisms beyond the striate cortex. In E. Russell, Ed. Frontiers of physiological psychology (pp. 93-119). New York: Academic Press Inc.
- MOUNTCASTLE, V.B. (1962). Interhemispheric relations and cerebral dominance. Baltimore: John Hopkins Press.
- MYERS, R.E. (1956). Function of corpus callosum interocular transfer. Brain, 79, 358.
- MYERS, R.E. (1965). The neocortical commissures and interhemispheric transmission of information. Function of the corpus callosum J.A. Churchill ed., 1-17.
- MYERS, R.E., SPERRY, R.W. (1953). Interocular transfer of a visual form discrimination habit in cats after section of the optic chiasm and corpus callosum. Anat. rec., 175, 351-352.
- MYERS, R.E., SPERRY, R.W. (1958). Interhemispheric communication through the corpus callosum. Arch. neurol. psychiat., 80, 299-303.
- NEWCOMBE, F., RUSSEL, W.R. (1969). Dissociated visual perceptual and spatial deficits in focal lesions of the right hemisphere. Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry.

- OUELLET, J. (1981). La perception de la profondeur chez les agénésiques du corps calleux. Mémoire de maîtrise inédit. Université du Québec à Trois-Rivières.
- PERSSON, V.G. (1970). Untersuchungen bei drei fallen mit angeborenem Balkenmangel. Psychiat. neurol. med. psychol., 22, 448-455.
- PTITO, M., PAGE, G., TURCOTTE, M., COUTURE, S. (1980). Effets de lésions sélectives du système visuel sur les capacités discriminatives du chat. Non publié.
- REITZ, S.L. (1968). Effects of serial disconnection of striate and temporal cortex on visual discrimination performance in monkeys. J. comp. physiol. psychol., 68, 139-146.
- REYNOLDS, D. McQ., JEEVES, M.A. (1977). The interocular transfer of movement aftereffects in a case of agenesis of the corpus callosum. Neuropsychologia, in preparation.
- REYNOLDS, D. McQ., JEEVES, M.A. (1978). A study of hemisphere lateralization in the visual perception of alphabetical stimuli in a case of agenesis of the corpus callosum. Neuropsychologia, in press.
- RISSE, G.L., LEDOUX, J., SPRINGER, S.P., WILSON, D.H., GAZZANIGA, M.S. (1977). The anterior commissure in man: functional variation in a multisensory system. Neuropsychologia, 16 (1), 23-32.
- ROHMER, F. (1957). Epilepsie et troubles particuliers de la localisation optico-spatiale chez un malade atteint d'agénésie du splénium calleux. Revue neurologique, 97, 384-387.
- ROHMER, F., WACKENHEIM, A., VROUSOS, C. (1959). Les agénésies du corps calleux. Congrès de psychiatrie et de neurologie de langue française. Paris: Masson.
- RUSSELL, J.R., REITAN, R.M. (1955). Psychological abnormalities in agenesis of the corpus callosum. Journal of nervous and mental diseases, 121, 205-214.
- SADOWSHY, C., REEVES, A.G. (1975). Agenesis of corpus callosum with hypothermia. Archives of neurology, 32, 774-776.

- SAUL, R.E., SPERRY, R.W. (1968). Absence of commissurectomy symptoms with agenesis of corpus callosum. Neurology, 18, 307.
- SAUWEIRN, H. (1978). Les mécanismes compensatoires de transfert interhémisphérique chez deux agénésiques du corps calleux (mémoire de maîtrise). Université de Montréal.
- SEGALL, M.H., CAMPBELL, D.T., HERSKOVITS, M.G. (1966). The influence of culture on visual perception. Bobbs-Merrill.
- SMITH, K.V., AKELAITIS, A.J. (1942). Studies on the corpus callosum. Laterality and behaviour and bilateral motor organisation in man before and after section of the corpus callosum. Arch. of neurol. and psychiat., 47, 519-543.
- SOLUSH, L.P. (1965). The relationship of agenesis of corpus callosum to perception and learning. Journal nervous and mental disease, 141, 2, 180-189.
- SPERRY, R.W. (1961). Cerebral organisation and behaviour. Science, 133, 1749-1757.
- SPERRY, R. (1962). Conference on interhemisphere relations and cerebral dominance. Mountcastle, V.B. (Ed.). Baltimore: The John Hopkins Press.
- SPERRY, R.W. (1968). Plasticity of neural maturation. Devl. biol. suppl., 2, 306-327.
- SPERRY, R.W. (1970a). Perception in the absence of the neocortical commissures. In Perception and its disorders (pp. 123-138), vol. 48, Res. publ. assoc. nerv. ment. dis., Williams & Wilkins, Baltimore.
- SPERRY, R.W. (1970b). Cerebral dominance in perception. In Early experience and visual information processing in perceptual and reading disorders (F.A. Young, D.B. Lindsay, eds.), Natl. acad. science. Washington.
- SPERRY, R.W., GAZZANIGA, M.S. (1967). Language after section of the cerebral commissure. Brain, 90, 131-148.
- SPERRY, R.W., GREEN, S.M. (1964). Corpus callosum and perceptual integration of visual half fields. Anat. record, 148, 339.

- SPERRY, R.W., GAZZANIGA, M.S., BOGEN, J.E. (1969). Inter-hemispheric relationships: the neo-cortical commissures; syndromes of hemisphere disconnection. Handbook of clinical neurology, 4, 273-290.
- SPRAGUE, J.M., MEIKLE, T.H. (1965). The role of superior colliculies in visually guided behavior. Exper. neurol. 11, 115-116.
- SPRAGUE, J.M., BERLUCCHI, G., DI BERARDO, A. (1970). The superior colliculus and pretectum in visually guided behavior and visual discrimination in the cat. Brain behavior, Evol. 3, 285-294.
- SUNDERLAND, S. (1940). The distribution of commissural fibers in the corpus callosum in the macaque monkey. J. of neurology and psychiatry, 3, 9-18.
- TISSOT, R., AJURIAGUERRA, J. de (1964). Le syndrome calleux. Encyclopédie médico-chirurgicale, 17036, C10, 1-6.
- TRESCHER, J.H., FORD, F. (1937). Colloid cyst of the third ventricle. Report of a case; operative removal with section of posterior half of corpus callosum. Arch. of neurol. and psychiat., 37, 959-973.
- TREVARTHEN, C.Q. (1963). Processus visuels interhémisphériques localisés dans le tronc cérébral. C.R. soc. biol., 157, 2019-2022.
- TREVARTHEN, C.B. (1974). Analysis of cerebral activities that generate and regulate consciousness in commissurotomy patients. Hemisphere function in the human.
- TURCOTTE, M., PTITO, M., LASSONDE, M.C., LEPORE, F. (1978). Effects of unilateral and bilateral lesions of the suprasylvian area on interocular transfer in the cat. Neuroscience abstracts, VI, 648.
- VAN WAGNEN, H. (1940). Surgical division of commissural pathways in the corpus callosum. Arch. of neurol. and psychiat., 44, 5, 740-759.
- WILSON, M.E., GRAGG, B.G. (1967). Projections from the lateral geniculate nucleus in cats and monkeys. J. anat. (London), 101, 677-692.

YACOVLEV, P.I., LECOURS, A.R. (1967). The myelogenetic cycles of regional maturation in the brain. In A. Minkowski (Ed.): Regional development of the brain in early life (pp. 3-70). Oxford: Blackwell.

ZILLES, K.J. (1978). Ontagenis of the visual system. Advances in anatomy, embryology and all biology, 5-138.